

BOOK OF ABSTRACTS

OF THE
3RD INTERNATIONAL CONGRESS ON SUSTAINABLE
CONSTRUCTION AND ECO-EFFICIENT SOLUTIONS



27 28 & 29 MARCH 2017
SEVILLE, SPAIN



ORGANIZED BY



HIGH TECHNICAL SCHOOL OF
ARCHITECTURE OF SEVILLE

IN COLABORATION WITH



DEPARTMENT OF BUILDING
CONSTRUCTION I



VICECHANCELLORSHIP
OF RESEARCH



VICECHANCELLORSHIP OF
INSTITUTIONAL RELATIONS



RESIDENCE HALL
HERNANDO COLÓN

BOOK OF ABSTRACTS OF THE 3rd INTERNATIONAL CONGRESS ON SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND ECO-EFFICIENT SOLUTIONS

LIBRO DE RESÚMENES DEL 3^{er} CONGRESO INTERNACIONAL DE
CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y SOLUCIONES ECO-EFICIENTES

SEVILLE, 27 to 29 MARCH 2017

Organized by / Organizado por



High Technical School
of Architecture of
Seville



Department of
Building Constructions I



Vicechancellorship of
Research



Vicechancellorship
of Institutional
Relations



Residence Hall
Hernando Colón

BOOK OF ABSTRACTS OF THE 3rd INTERNATIONAL AND 5th NATIONAL CONGRESS ON SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND ECO-EFFICIENT SOLUTIONS

LIBRO DE RESÚMENES DEL 3^{er} CONGRESO INTERNACIONAL Y 5^o NACIONAL DE
CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y SOLUCIONES ECO-EFICIENTES

SEVILLE, 27 to 29 MARCH 2017

Edited by / Edita:

Pilar Mercader-Moyano

Design and layout by / Diseño y maquetación de:

María Casanova Víctor
Francisco Jesús Luque Sanz
Pilar Mercader-Moyano
M^a Victoria Requena García de la Cruz

Book of Abstracts of the 3rd International Congress on Sustainable Construction and Eco-Efficient Solutions; edited by Pilar Mercader-Moyano; Designed by María Casanova Víctor, Francisco Jesús Luque Sanz, Pilar Mercader-Moyano and M^a Victoria Requena García de la Cruz – 1^a ed. – Seville: University of Seville. High Technical School of Architecture of Seville, 2017.

270 p.

ISBN: 978-84-617-4201-1

Chapters: I. Architecture and Society II. Eco-Economy III. Sustainable Building IV. Energy Efficiency V. Sustainable Engineering VI. Sustainable Planning and Urban Development VII. Minimizing the Consumption of Material Resources VIII. Sustainable Renovation of Buildings and Neighbourhoods.

© 2017 The Editors and the Authors.

The opinions, originality, authorship, contents and facts appearing in each article are the exclusive responsibility of their authors. The organization and direction of Congress accepts no liability whatsoever for the credibility and authenticity of papers published.

Edited by Pilar Mercader-Moyano.
Lope de Vega St. 11-A 1^ºB. 41003 Seville.

Cover Design: María Casanova Víctor y Francisco Jesús Luque Sanz
Book Design and layout: María Casanova Víctor, Francisco Jesús Luque Sanz, M^a Victoria Requena García de la Cruz and Pilar Mercader-Moyano.

1st Edition, March 2017.
320 copies.

Legal Dep. SE 1697-2016
ISBN: 978-84-617-4201-1

All right reserved. No part of this book may be reproduced stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or any means without prior written permission from the Publisher.

Foreword

The International Congress on Sustainable Construction and Eco-Efficient Solutions is being held in Seville, Spain, in March 2017, this being the fifth edition at a national level.

This event has been established as a forum bringing together academics, researchers and professionals mainly from the construction sector, where available multidisciplinary environmental information is shared, participating from different areas of the construction process.

Its aim is the search for new alternatives to conventional construction solutions that minimize the environmental impact of the construction activity, improve energy efficiency of buildings, build or refurbish, being thus considered individually or at neighbourhood scale, always from a rentable and optimal cost in time. Therefore the theme of this year edition is the "Sustainable Development and Renovation in Architecture, Engineering and Urbanism" in response to the objectives, not only raised in the Horizon 2020 but from all the people who seek a more sustainable world.

That is why once again the main objectives of the Congress are:

- To obtain an overview of the environmental problems that arise from the construction activity, focusing on refurbishment as an alternative to the current crisis in the construction sector, as well as on actions designed to minimize environmental effects on the environment.
- To offer training for professionals and technicians on alternative solutions with new materials, considering eco-efficiency, which minimize environmental impact and can be incorporated into their own designs and buildings.

The content of the communications presented at the Congress is divided into thematic blocks, which continues with "re-" as the motto of the previous editions and introduces new ones:

- **Sustainable Renovation of Buildings and Neighbourhoods**, the proper management of construction and demolition waste and the opportunities for their recycling and reuse will be taken into consideration in this block; as contributing to minimize the consumption of natural resources for the manufacture of construction products and the environmental impact caused by the dumping of construction waste.
- **Minimizing the consumption of material resources**, energy consumption and CO2 emissions in construction through environmental impact indicators.
- **Sustainable planning and urban development**, for an ordered and sustainable growth.
- **Energy efficiency**, actions of the processes of energy consumption that can contribute to the energy saving and efficiency of primary energy consumption and to optimize the energy demand of the facility, equipment or energy consuming systems, pursuant to Royal Decree 56/2016 of 12 February.
- **Sustainable engineering**, optimization and eco-efficient improvement of facilities, structures, systems and industrial processes that are part of the contemporary construction.
- **Eco-economy**, by means of the viability of proposed eco-efficiency through the knowledge of their optimal cost and amortization.
- **Architecture and society**, the social implications of architecture for building a sustainable model.

- **Sustainable building**, new thematic topic for this congress edition. Built projects that incorporate mechanisms to improve the sustainable development of the construction.

The Congress is structured into three main blocks:

- **Guest speakers.** Each of the thematic areas is introduced by researchers and experts in the field with their contribution, which take part in the inaugural day.
- **Attending speakers.** Researchers in the field of study, whose articles are related to the results of unpublished research papers, have been selected by the Scientific-Technical Committee through a double-blind peer reviewing process in an effort to increase the quality of the Congress Proceedings.
- **Research Workshop.** In which takes part researches that have already begun and are not finished yet; they cannot present results and conclusions of their work, thus contributing to the dissemination of researches in the field of sustainability.

Each edition congress aims to encourage authors with awards for the best presented scientific papers, such as:

- A prize in collaboration with Revista Informes de la Construcción/Construction Reports Journal- Eduardo Torroja Institute of the CSIC (High Council of Scientific Research) to the best paper presented. The prize consists in the publication of the selected paper by the scientific committee in the indexed Journal. (<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>)
- A prize in collaboration with Revista Materiales de Construcción/Construction Materials Journal- Eduardo Torroja Institute of the CSIC (High Council of Scientific Research) to the best paper presented. The prize consists in the publication of the paper selected by the scientific committee in the indexed Journal. (<http://materconstrucc.revistas.csic.es>)
- "Springer Book" Award to the best papers prized with the publication in a special issue of Springer, indexed in ISI Web of Science and Scopus. (<http://www.springer.com>)

This year, as a new aspect, initiatives for students have been included. It has been established a student's competition award to projects that address the topic of sustainability in the academic fields of architecture, engineering and urbanism.

We want to highlight the interest raised in the International scope of this call that brings together researchers from 10 different countries, which we interpret as an indicator of interest and opportunity for the scientific community. We are convinced that this interest during the conference will enable a high level of knowledge and new opportunities for collaborations.

There are involved institutions from Argentina (National University of La Plata, National Council for Scientific and Technical Research (CONICET), Experimental Production Center, University of Buenos Aires: Faculty of Architecture, Design and Urbanism and National University of San Juan); Chile (Bío Bío University and Pontifical Catholic University of Chile); Japan (University of Shiga Prefecture); Ecuador (University of Cuenca and Private Technical University of Loja (UTPL); Mexico (Autonomous University of Tamaulipas, Autonomous University of Coahuila, Autonomous National University of Mexico (UNAM) and University of Tijuana); Bolivia (Autonomous University Juan Misael Saracho); Colombia (University of America Foundation); Portugal (National Laboratory of Civil Engineering, Green Lines Institute and University of Lusíada); Algeria (University of Bejaia) and United States (University of Nevada Las Vegas).

At national level, there is representation from the Polytechnic University of Cartagena; Jaume I University (Castellón de la Plana); University of Málaga; Polytechnic University of Catalonia; Polytechnic University of Madrid; La Salle Engineering and Architecture School of Ramon Llull University (Barcelona); University of Seville; University of Córdoba; University of Huelva; Polytechnic University of Valencia; University of Zaragoza; University of Extremadura; Energy, Environmental and Technological Research Centre (CIEMAT); Technological Institute INTROMAC and Métrica6.

The Congress also counts with the participation of the Institute of Architecture and Building Science (IUACC), the International School of Doctoral (EIDUS) and the Eduardo Torroja Institute for Construction Science (CSIC).

In conclusion, this III International and V National Congress on Sustainable Construction and Eco-efficient solutions is an initiative created from hard-work, effort and, above all, enthusiasm. Its last purpose is to encourage researchers to disseminate results, exchange knowledge and promote the interest of professionals who see an investment for the future in environmental education.

Once again thanks to our non-profit making guest speakers that have honoured us with their presence and members of the Scientific and Technical Committee and the Honorary Committee who selflessly have made a bay and meticulous task, conducting a double-blind peer review, thus improving the scientific quality of the work, which has counted with a 30% reject rate of communications.

To companies committed to research, development and innovation in building: our faithful FYM HeidelbergCement Group, PUMA Group, Ditesa European Group-Sinalux, Saint-Gobain Group, Knauf, Murprotec, Rockwool and Endesa.

To the collaboration of LAENSA (Laboratorio Andaluz de Ensayos en la Construcción), of the Open Educational Resource (OERCO2), of Riavertical Building Rehabilitation and of Renfe.

To the Regional Government of Andalusia, through the Department of Development and Housing, the Department of Economy and Knowledge and the Andalusian Agency of Knowledge, the Seville City Council and the University of Seville, through the Vicechancellorship of Institutional Relations, Vicechancellorship of Research, Vicechancellorship of Internationalisation, the Higher School of Architecture of Seville and within the same to the Department of Architectural Construction I, to which I belong, to Hernando Colón Residence Hall, to the University School of Technical Architecture of the University of Seville and to my research group ARDITEC TEP 172 (Architecture, Design and Technology).

To Springer for publishing a Special Issue with the best articles of the Congress.

To the research group TEMA (Building Typologies and Environment) of the Escuela Técnica Superior de Edificación.

To Crefincas and Montes Meana for its collaboration with this event.

To the project After Aura Sustainable Social Habitat, to the College of Licensed Property Administrators of Seville (CAFS), to Greencities and to IDA Advanced Doctoral Research.

To all professional colleges and universities throughout Spain, as well as to the Foundation for Architectural Research and Diffusion (FIDAS), for the diffusion of the event.

To all the members of the Organizing Committee and collaborating students for their invaluable and generous assistance.

Thanks to all for making this possible once again.

We hope to meet your expectations and continue to provide a connection for the creation of Interuniversity Research groups which will soon be submitted to National Calls for R&D&I.

We wish you all a pleasant stay in Seville.

Pilar Mercader

Director-Coordinator

Prólogo

El Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Eco-Eficientes Soluciones celebra este año su tercera edición Internacional, siendo la quinta nacional.

Se ha afianzado como un foro de encuentro entre académicos, investigadores y profesionales, principalmente del sector de la construcción, en el que se comparte información medioambiental de carácter multidisciplinar, participando de las diferentes áreas del proceso constructivo.

La búsqueda de soluciones constructivas novedosas, alternativas a las convencionales, que minimicen el impacto ambiental generado en construcción, mejoren la eficiencia energética de los edificios que diseñamos, construimos o rehabilitamos a escala individual o de barrio, desde un coste óptimo rentable en el tiempo es nuestro fin. Es por ello que el lema de este año sea la "Desarrollo y Rehabilitación Sostenible en Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería", en respuesta a los objetivos, no solo planteados en el Horizonte 2020, sino en el de todos aquellos que buscamos un mundo más sostenible.

Es por ello que una vez más los principales objetivos de este Congreso son:

- Obtener una visión general de los problemas ambientales que se derivan de la actividad de la construcción, centrándose en la rehabilitación como una alternativa a la crisis actual en el sector, así como en acciones destinadas a proteger el medioambiente así como la gestión sostenible de los recursos naturales.
- Ofrecer formación para los profesionales y técnicos sobre soluciones alternativas con nuevos materiales y soluciones constructivas eco-eficientes, para que puedan incorporarse en sus propios diseños y construcciones y así minimizar el impacto ambiental derivado de la construcción.

El contenido de las ponencias presentadas se engloban en áreas temáticas que continúan con la "re" como lema de las ediciones anteriores e introduce otras nuevas:

- **Rehabilitación sostenible de edificios y barriadas**, la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición, sus oportunidades de reciclaje y reutilización, son considerados en este bloque; por cuanto contribuyen a minimizar el consumo de los recursos naturales necesarios para la fabricación de productos de construcción y el impacto ambiental causado por su vertido.
- **Reducción del consumo de recursos materiales**, consumo energético y emisiones de CO2 en la construcción a través de indicadores de su impacto en el medioambiente para garantizar un abastecimiento sostenible.
- **Planeamiento y desarrollo urbano sostenible**, para un crecimiento ordenado y sostenible.
- **Eficiencia energética**, acciones a realizar dentro de los procesos de consumo energético que puedan contribuir al ahorro y la eficiencia de la energía consumida y optimizar la demanda energética de la instalación, equipos o sistemas consumidores de energía, en cumplimiento del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero.
- **Ingeniería sostenible**, la optimización y mejora eco-eficiente de las instalaciones,

estructuras, sistemas y procesos industriales que forman parte de la construcción contemporánea.

- **Eco-economía**, la viabilidad de las soluciones eco-eficientes propuestas, el conocimiento de su coste óptimo para una economía y sociedad verdes.
- **Arquitectura y sociedad**, las implicaciones sociales de la arquitectura para la construcción de un modelo sostenible.
- **Edificación construida sostenible**, novedad en esta edición. Proyectos construidos que incorporan mecanismos para mejorar el desarrollo sostenible de la construcción.

El congreso se estructura en tres bloques principales:

- **Ponentes invitados**. Cada una de las áreas temáticas se introduce con la contribución de investigadores y profesionales expertos en la materia, que intervienen el primer día.
- **Ponentes asistentes**. Cuyos trabajos de investigación, con resultados inéditos, han sido seleccionados por nuestro Comité Científico-Técnico a través de un proceso de revisión por doble-pares-ciego, en un afán de lograr la calidad de las actas del Congreso.
- **Workshop de Investigación**. Donde tienen cabida aquellas investigaciones ya iniciadas y que aún no han sido culminadas; por cuando no pueden presentarse resultados ni conclusiones de sus trabajos, contribuyendo así a la difusión de las investigaciones en el campo de la sostenibilidad.

Cada edición pretende motivar la participación de los asistentes con premios a los mejores artículos científicos presentados, tales como:

- Premio "Revista Informes de la Construcción- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Instituto Torroja del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)", al mejor artículo científico presentado, seleccionado por el comité científico, galardonado con su publicación en la misma. (<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>)
- Premio "Revista Materiales de Construcción- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Instituto Torroja del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)", al mejor artículo científico presentado, seleccionado por el comité científico, galardonado con su publicación en la misma. (<http://materconstrucc.revistas.csic.es>)
- Premio "Libro Springer" a los mejores artículos seleccionados por el comité científico premiado con la publicación en un número especial de Springer, indexado en ISI Web of Science y en Scopus. (<http://www.springer.com>)

Este año, como novedad, se han incorporado iniciativas destinadas a los alumnos. Se ha organizado un concurso destinado a proyectos que abordan el tema de la sostenibilidad en ámbitos académicos de la arquitectura, ingeniería, planificación y urbanismo.

Destacar el interés suscitado en el ámbito Internacional de esta convocatoria que reúne a investigadores de 10 países diferentes, lo que interpretamos como indicador del interés y la

oportunidad para la comunidad científica. Estamos convencidos de que durante el congreso este interés hará posible un alto nivel de conocimientos y nuevas oportunidades de colaboraciones.

Están presentes instituciones de: Argentina (Universidad de la Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, el Centro Experimental de la Producción Arquitectura y Tecnología para la Emergencia de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires y Universidad Nacional de San Juan); Chile (Universidad de Bío Bío y Pontificia Universidad Católica de Chile); Japón (University of Shiga Prefecture); Ecuador (Universidad de Cuenca y Universidad Técnica Particular de Loja); México (Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad Autónoma de Coahuila, Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad de Tijuana); Bolivia (Universidad Autónoma Juan Misael Saracho); Colombia (Fundación Universidad de América); Portugal (Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil, Instituto Green Lines y la Universidad de Lusitania); Argelia (Universidad de Bejaia) y Los Estados Unidos (Universidad de Nevada Las Vegas).

Nacionales como: Universidad Politécnica de Cartagena; Universidad Jaume I (Castellón de la Plana); Universidad de Málaga; Universidad Politécnica de Cataluña; Universidad Politécnica de Madrid; Escuela de Arquitectura de La Salle (Universidad Ramón Llull, Barcelona); Universidad de Sevilla; Universidad de Córdoba; Universidad de Huelva; Universidad Politécnica de Valencia; Universidad de Zaragoza; Universidad de Extremadura, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), Instituto Tecnológico INTROMAC y Métrica6.

El Congreso cuenta también con la participación del Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción (Iuacc), la Escuela Internacional de Doctorado (EIDUS) y el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC).

Para concluir, esta III edición Internacional y V Nacional del Congreso de Construcción Sostenible y Soluciones Ecoeficientes es una iniciativa creada desde el trabajo, el esfuerzo y, sobre todo, el entusiasmo. Su objetivo final es alentar a los investigadores a la difusión los resultados y el intercambio de conocimientos y promover el interés de los profesionales que ven en la formación ambiental, una inversión de futuro.

Nuestro agradecimiento sincero a los ponentes invitados que han aceptado honrarnos con su presencia, a los miembros del Comité Científico-Técnico y Comité de Honor que de forma desinteresada han realizado una espléndida y minuciosa labor, realizando una revisión por doble pares ciego de todos los artículos aceptados, mejorando así la calidad científica de la publicación del congreso, que ha contado en esta ocasión con un 30% de rechazos.

Al apoyo de empresas comprometidas con la investigación, el desarrollo y la innovación en la construcción: Nuestra fiel patrocinadora FYM HeidelbergCement Group, Grupo Puma, Ditesa European Group- Sinalux, Grupo Saint-Gobain, Knauf, Murprotec, Roockwool y Endesa.

La colaboración de: LAENSA (Laboratorio Andaluz de Ensayos en la Construcción), del Recurso Educativo Abierto para el Estudio Innovador de la Emisiones de CO₂ a lo largo del Ciclo de Vida de los Materiales de Construcción (OERCO2), de Riavertical Rehabilitación de Edificios y Renfe.

A la Junta de Andalucía, a través de las Consejerías de Fomento y Vivienda, de Economía y Conocimiento y de la Agencia Andaluza del Conocimiento, al Excmo. Ayuntamiento de Sevilla y

a la Universidad de Sevilla, a través del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales, Vicerrectorado de Investigación, Vicerrectorado de Internacionalización, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla y dentro de la misma al Departamento de Construcciones Arquitectónicas I al que pertenezco, Colegio Mayor Hernando Colón, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación y a mi grupo de investigación ARDITEC: Arquitectura, Diseño y Técnica-TEP-172.

A Springer por publicar un Número Especial con los mejores artículos del Congreso.

Al grupo de investigación TEMA (Tipología Edificatoria y Medio Ambiente) de la Escuela Técnica Superior de Edificación.

A Crefincas y Montes Meana por su colaboración con este evento.

Al Proyecto After Aura Habitat Social Sostenible, al Colegio de Administradores de Fincas de Sevilla (CAFS), a Greencities y a IDA Investigación Doctoral Avanzada.

A todos los colegios profesionales y Universidades de toda España, así como a la Fundación para la Investigación y Difusión de la Arquitectura, Sevilla (FIDAS), por la difusión del evento.

A los miembros del Comité Organizador y alumnos colaboradores por su inestimable y generosa ayuda.

Gracias a todos, por hacerlo posible una vez más.

Esperamos cumplir con vuestras expectativas y seguir sirviendo de conexión para la constitución de grupos de investigación Interuniversitarios que próximamente se presenten a Convocatorias Nacionales de I+D+i.

Les deseamos a todos una agradable estancia en Sevilla.

Pilar Mercader

Directora-Coordinadora

Organising Committee

Comité Organizador

Congress Director-Coordinator / Directora-Coordinadora del Congreso.

M^a del Pilar Mercader Moyano.

Ph.D., Professor of the Department of Buildings Construction I, University of Seville.

Doctora Arquitecta, Profesora Contratada Doctora Acreditada a Titular, Universidad de Sevilla.

Congress Secretary / Secretaria del Congreso.

Paula Matilde Esquivias Fernández.

Honorary Assistant of the Department of Buildings Constructions I, University of Seville.

Asistente Honoraria del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

Organising Committee / Comité Organizador.

Miguel León Muñoz.

Professor of the Department of Buildings Construction II, University of Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

Daniel José Ruesga Díaz.

Honorary Assistant of the Department of Buildings Constructions I, University of Seville.

Asistente Honorario del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

María Desirée Alba Rodríguez.

Ph.D., Professor of the Department of Buildings Constructions II, University of Seville.

Doctora Arquitecta, Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

Natalia Carretero Rodríguez.

Collaborator of the Department of Buildings Constructions I, University of Seville.

Colaboradora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla..

María Casanova Víctor.

Student Collaborator of the Department of Buildings Constructions I, University of Seville.

Alumno Colaborador del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

Esperanza Conradi Galnares.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

Francisco Jesús Lizana Moral.

Predoctoral Contract (FPU) of the Department of Buildings Constructions I, University of Seville.

Contratado Predoctoral (FPU) del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

Francisco Jesús Luque Sanz.

Student Collaborator of the Department of Buildings Constructions I, University of Seville.

Alumno Colaborador del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

M^a Victoria Requena García de la Cruz.

Collaborator of the Department of Buildings Constructions I, University of Seville.

Colaboradora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

Cristina Rivero Camacho.

Researcher of the Department of Buildings Constructions II, University of Seville.

Investigadora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

Marco Antonio Sánchez Burgos.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

Antonio Serrano Jiménez.

Predoctoral Contract (FPU) of the Department of Buildings Constructions I, University of Seville.

Contratado Predoctoral (FPU) del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

Honour Committee

Comité de Honor

D. Jorge Daniel Czajkowski.

President of the Organising Committee Argentina. LAYHS-FAU-UNLP/CONICET.

Presidente del Comité Organizador de la Sede Argentina.

D. Jaime Navarro Casas.

Head of Chair of the Department of Buildings Constructions I. Higher Technical School of Architecture, University of Seville.

Catedrático del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Sevilla.

D^a Mercedes del Río Merino.

President of the Organising Committee Madrid. Head of Chair of the Department of Buildings Constructions and its Control. Director of the Technical Architecture School of Madrid.

Presidenta del Comité Organizador de la Sede de Madrid. Catedrática del Departamento de Construcciones Arquitectónicas y su Control. Politécnica de Madrid. Directora de la Escuela de Arquitectura Técnica de Madrid.

D. Guillermo Rodríguez.

Secretary of research. Faculty of Architecture, Design and Urbanism of the University of Buenos Aires (FADU-UBA).

Secretario de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires (FADU-UBA).

D. Juan José Sendra Salas.

Exdirector of the Institute of Architecture and Building Science (IUACC) and expresident of the PhD Programme in Architecture of the University of Seville.

Exdirector del Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción (IUACC) y expresidente del Programa de Doctorado en Arquitectura de la Universidad de Sevilla.

D. Antonio Tejedor Cabrera.

Director of the Institute of Architecture and Building Science (IUACC) and president of the PhD Programme in Architecture of the University of Seville.

Director del Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción (IUACC) y presidente del Programa de Doctorado en Arquitectura de la Universidad de Sevilla.

D. Narciso Vázquez Carretero.

Director of the Higher Technical School of Architecture, University of Seville. Professor of the Department of Building Structures and Landscape Engineering.

Director de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla. Profesor Titular del Departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno, US.

Scientific-Technical Committee

Comité Científico Técnico

D. Rogério Amoêda.

Professor of the Faculty of Architecture and Arts - Universidad Lusíada.

Profesor de la Facultad de Arquitectura y Artes de la Universidad de Lusíada.

D^a. Ángela Barrios Padura.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D^a. Milagrosa Borrallo Jiménez.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D. Jose María Calama Rodríguez.

Professor of the Department of Building Construction II, University of Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

D. Ángel Candelas Gutiérrez.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D. Fernando da Casa Martín.

Professor of the Department of Architecture, University of Alcalá de Henares.

Profesor del departamento de Arquitectura, Univesidad de Alcalá de Henares.

D^a. Pepa Cassinello.

Professor of the Department of Construction and Architectural Technology Polytechnic University of Madrid.

Profesora del Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónica, Universidad Politécnica de Madrid.

D^a. Helena Coch.

Ph.D., Professor of the Department of Architectural Technologies, Polytechnic University of Catalonia.

Doctora Arquitecta, Profesora del Departamento de Tecnología de la Arquitectura, Universidad Politécnica de Cataluña.

D. Jorge Daniel Czajkowski.

President of the Organising Committee Argentina. LAYHs-FAU-UNLP/CONICET.

Presidente del Comité Organizador de la Sede Argentina.

D. Percy Durán Neyra.

Professor of the Department of Continuous Media Mechanics, University of Seville. Research Assistant at the School of Architecture.

Profesor del Departamento de Mecánica de Medios Continuos, Universidad de Sevilla. Asistente de investigación en la Escuela de Arquitectura.

D. Antonio Ferreira Sánchez.

Researcher of the Department of Buildings Constructions II, University of Seville.

Investigador del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

D. José Antonio Ferrer Tevar.

Coordinator Spanish Energy Efficiency Technology Platform.

Coordinador de la Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética.

D. Antonio García Martínez.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D^a. María Luisa Gómez.

Professor of the Department of Public Right, University of Malaga.

Profesora del Departamento de Derecho Público, Universidad de Málaga.

D^a. Ana González Serrano.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D^a. Patricia González Vallejo.

Researcher of the Department of Buildings Constructions II, University of Seville.

Investigadora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

D^a. Mónica Granados Cabrera.

Professor of the Department of Urbanistic and Land Management, University of Seville.

Profesora del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Universidad de Sevilla.

D. Rafael Herrera Limones.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D^a. Ester Higuera García.

Professor of the Department of Urbanistic and Land Management, University of Madrid.

Profesora del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Universidad Politécnica de Madrid.

D. Miguel León Muñoz.

Professor of the Department of Building Construction II, University of Seville. Assistant Manager of the Hernando Colon Hall, Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla. Subdirector Colegio Mayor Hernando Colón.

D. Ángel Luis León Rodríguez.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D^a. María López de Asiaín Alberich.

Professor of the Department of Architectural History, Theory and Composition, University of Seville.

Profesora del Departamento de Historia, Teoría y Composición Arquitectónicas, Universidad de Sevilla.

D^a. Belinda López Mesa.

Professor of the Department of Architectural Construction, University of Zaragoza.

Profesora del Departamento de Construcción Arquitectónica, Universidad de Zaragoza.

D^a. M^a del Mar Loren Méndez.

Professor of the Department of Architectural History, Theory and Composition, University of Seville.

Profesora del Departamento de Historia, Teoría y Composición Arquitectónicas, Universidad de Sevilla.

D. Esteban de Manuel Jerez.

Professor of the Department of Architectural Graphics Expression, University of Seville.

Profesor del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica, Universidad de Sevilla.

D^a. Madelyn Marrero Meléndez.

Professor of the Department of Building Construction II, University of Seville.

Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

D. Juan Jesús Martín del Río.

Professor of the Department of Building Construction II, University of Seville. Deputy Director of Strategy, Promotor and Students of School of Building Engineering.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla. Subdirector de Estrategia, Promoción y Estudiantes de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación.

D^a. Amanda Martín Mariscal

Professor of the Department of Architectural Design, University of Seville, Institute of Architecture and Building Science.

Profesora del departamento de Diseño Arquitectónico, Universidad de Sevilla, Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción.

D. Alejandro Martínez Rocamora.

Ph.D., Professor of the University of Bío-Bío, Chile. Researcher of the Department of Buildings Constructions II, University of Seville.

Doctor Arquitecto, Profesor de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Investigador del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

D^a. Marta Molina Huelva.

Professor of the Department of Building Structures and Landscape Engineering, University of Seville.
Profesora del Departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno, Universidad de Sevilla.

D^a. M^a Victoria de Montes Delgado

Ph.D., Professor of the Department of Buildings Constructions II, University of Seville.
Doctora Arquitecta, Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

D^a. Claudia Muñoz Sanguinetti.

Professor of the Department of Construction Sciences, University of Bío-Bío, Chile.
Profesora del Departamento de Ciencias de la Construcción, Universidad del Bío-Bío, Chile.

D. Manuel Olivares Santiago.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.
Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D. Ignacio Oteiza San José.

Researcher of the Institute of Building Sciences Eduardo Torroja, CSIC, Spain.
Investigador del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, CSIC, España.

D. Alexis Pérez Fargallo.

Researcher of University of Bío-Bío, Chile.
Investigador de la Universidad del Bío-Bío, Chile.

D. Antonio Ramírez de Arellano Agudo.

Head of Chair of de Department of Buildings Constructions II. Higher Technical School of Building Engineering, University of Seville.
Catedrático del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación, Universidad de Sevilla.

D. Jorge Álvaro Ramírez Fonseca.

Bioclimatic Architecture-M.D. Urban Energy Bogotá, Colombia.
Arquitectura Bioclimática-M.D. Energética Urbana de Bogotá, Colombia.

D. Jorge Roa Fernández.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.
Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D^a. Emilia Román López.

Professor of the Department of Urbanistic and Land Management, University of Madrid.
Profesora del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Universidad Politécnica de Madrid.

D^a. Carmen Rodríguez Liñán.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.
Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D^a. María José Ruá Aguilar.

Professor of the Department of Mechanical Engineering and Construction, University of Jaume I, Castellón.

Profesora del Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción, Universidad Jaume I, Castellón.

D. Carlos Rubio Bellido.

Professor of the Department of Construction Sciences, University of Bío-Bío, Chile.

Profesor del Departamento de Ciencias de la Construcción, Universidad del Bío-Bío, Chile.

D^a. Paloma Rubio de Hita.

Professor of the Department of Building Construction I, University of Seville.

Profesora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, Universidad de Sevilla.

D. Jerónimo Sanz Cabrera.

Professor of the Department of Agronomy, University of Cordoba.

Profesor del Departamento de Agronomía, Universidad de Córdoba.

D. Jaime Solís Guzmán.

Professor of the Department of Building Construction II, University of Seville.

Profesor del Departamento de Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla.

D. Jaime Soto Muñoz.

President of CirculoGen.

Presidente de CirculoGen.

D. Gerardo Wadel.

Professor of La Salle School of Architecture, Ramón Llull University.

Profesor de la Escuela La Salle de Arquitectura, Universidad Ramón Llull.

D^a. Marta Yajnes.

Professor and Researcher of the Department of Architectural Constructions CEP FADU, University of Buenos Aires.

Profesora e investigadora del departamento de Construcciones Arquitectónicas CEP FADU, Universidad de Buenos Aires.

Sponsors

Patrocinadores



Collaborators

Colaboradores



Directory

Directorio

Ditesa European Group S.L.

Avda. Vía Apia, 7. Edf. Ágora, Portal D,
Módulo 58.
41016 Sevilla, España.
Tel.: +(34) 954 67 44 43
Fax.: +(34) 954 51 69 64
<http://www.ditesa.info/index-en/>

Grupo PUMA

Pol. Ind. La Palmera, C/ La Palma 20
41700 Dos Hermanas, Sevilla, España.
Tel.: +(34) 954 69 13 51
Fax.: +(34) 954 69 29 02
<http://www.grupopuma.com>

Murprotec

Pol.Ind. Nuevo Calonge. C/ Píncel 29.
41007 Sevilla, España.
Tel.: +(34) 954 67 31 62 / 900 60 70 80
Fax.: +(34) 954 25 42 01
andalucia@murprotec.es
<http://www.murprotec.es>

Saint-Gobain Placo Ibérica Delegación Sur

Pol. Ind. La Negrilla. C/ Linotipia, Nave 22.
41017 Sevilla, España.
Tel.: +(34) 954 99 98 24
Fax.: +(34) 954 99 94 07
<http://www.placo.es>
<http://www.saint-gobain.es>

LAENSA, S.R.L.

C/ Apolo, 4
41701 Dos Hermanas, Sevilla, España.
Tel.: +(34) 955 57 41 08
Fax.: +(34) 955 67 55 41
<http://www.laensa.com/>

FYM HeidelbergCement Group S.p.A.

Carretera de Almería, Km. 8
29720 Málaga, España.
Tel.: +(34) 952 20 91 00
Fax.: +(34) 952 20 91 32
<http://www.fym.es>
<http://www.fymarquitectura.es>

Knauf Gmbh Sucursal en España

Avda. de Manoteras, 10, Edificio C
28050 Madrid, España.
Tel.: +(34) 902 44 04 60
Fax.: +(34) 902 44 04 61
<http://www.knauf.es/>

Twitter: @Knaufes / Facebook: @Knaufespana

Youtube: Knauf España / Instagram: Knauf España

ROCKWOOL Peninsular S.A.U.

Bruc, 50 3º 3ª
08010 Barcelona, España.
Tel.: +(34) 933 18 90 28
Fax.: +(34) 933 17 89 66
info@rockwool.es
<http://www.rockwool.es/contactar>

Sevillana ENDESA

Avda. de la Borbolla, 5.
41004 Sevilla, España.
Tel.: +(34) 954 41 83 11
Fax.: +(34) 954 65 17 31
atencionalcliente@endesaonline.com
<http://www.endesa.com>

Riavertical S.L.

C/ Méjico, 12.
41740 Lebrija, Sevilla, España.
Tel.: +(34) 955 97 59 35 / 615 81 26 10
riavertical@riavertical.com
<http://www.riavertical.com>

Collaborators

Colaboradores



Escuela Técnica
Superior de
Ingeniería de la
Edificación



eidus
Escuela Internacional de Doctorado

informes
de la construcción



Materiales de
Construcción



Springer

Arditec
Arquitectura Diseño Técnica



Colegio Oficial de
Arquitectos de
Córdoba



FIDAS

FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y
DIFUSIÓN DE LA ARQUITECTURA, SEVILLA.



cafs
colegio de
administradores
de fincas de
sevilla

M
MONTES MEANA



Administradores desde 1979



after aura
hábitat social sostenible



greencities
2^o Salón de la Eficiencia Energética en Edificación y Espacios Urbanos
2^o Trade Fair on Energy Efficiency in Building and Urban Spaces



ADVANCED
DOCTORAL
RESEARCH

SEVILLA NOV 2023

Supported By

Con Apoyo De

National Support / Apoyo Nacional



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Universidad
Zaragoza



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Universidad
de Huelva



UNIVERSITAT
JAUME I



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

intromac
INSTITUTO TECNOLÓGICO

metrica6

International Support / Apoyo Internacional



CONTENTS

FOREWORD	5
PRÓLOGO	9
ORGANISING COMMITTEE	13
HONOUR COMMITTEE	15
SCIENTIFIC-TECHNICAL COMMITTEE	16
SPONSORS	21
COLLABORATORS	22
DIRECTORY	23
COLLABORATORS	25
SUPPORTED BY	26
 CHAPTER I / CAPÍTULO I	
ARCHITECTURE AND SOCIETY / ARQUITECTURA Y SOCIEDAD	43
 CONFERENCES / CONFERENCIAS	45
 1. RE-THINKING PUBLIC SPACE	47
ANGUITA GARCÍA, MARÍA	
RE-PENSANDO EL ESPACIO PÚBLICO	48
ANGUITA GARCÍA, MARÍA	
2. RESTORATION OF PIER-DOCK OF CLEVEDON. AN EXAMPLE OF INVOLVEMENT OF SOCIETY IN DEFENSE OF THE CULTURAL HERITAGE	49
GONZÁLEZ GARCÍA DE VELASCO, CONCEPCIÓN; AGUDO MARTÍNEZ, ANDRÉS AND GONZÁLEZ VILCHEZ, MIGUEL (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
LA RESTAURACIÓN DEL MUELLE EMBARCADERO DE CLEVEDON. UN EJEMPLO DE IMPLICACIÓN DE LA SOCIEDAD EN LA DEFENSA DEL PATRIMONIO CULTURAL	50
GONZÁLEZ GARCÍA DE VELASCO, CONCEPCIÓN; AGUDO MARTÍNEZ, ANDRÉS Y GONZÁLEZ VILCHEZ, MIGUEL (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
3. PARTICIPATORY APPROACH TO URBAN REGENERATION PROCESSES	51
LÓPEZ DE ASIAIN ALBERICH, MARIA (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
LA DIMENSIÓN PARTICIPATIVA EN LAS ACCIONES DE REGENERACIÓN URBANA	52
LÓPEZ DE ASIAIN ALBERICH, MARIA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
4. HERITAGE AND COMMUNITY SPACE AS CONTEMPORARY HOUSING PROJECT MATTERS. NEIGHBORS COURTYARDS	53
MARTÍNEZ QUESADA, MARÍA DEL CARMEN (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	

PATRIMONIO Y ESPACIO COMUNITARIO COMO MATERIA DE PROYECTO DE LA VIVIENDA CONTEMPORÁNEA. LOS CORRALES DE VECINOS.....	54
MARTÍNEZ QUESADA, MARÍA DEL CARMEN (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	

WORKSHOP / WORKSHOP	55
----------------------------------	-----------

5. APPROACH TO THE REGULATION IN SPAIN FOR SUSTAIN-ABLE CONSTRUCTIONS AND ECO-EFFICIENT SOLUTIONS	57
CASTILLA GUERRA, JERÓNIMO AND AGUDO MARTÍNEZ, ANDRÉS (UNIVERSITY OF SEVILLE)	

APROXIMACIÓN A LA REGULACIÓN EN ESPAÑA DE CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES Y SOLUCIONES ECO-EFICIENTES.....	58
CASTILLA GUERRA, JERÓNIMO Y AGUDO MARTÍNEZ, ANDRÉS (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	

6. TEMPORARY USE OF URBAN RESOURCES FOR URBAN REGENERATION AND SOCIAL INCLUSION	59
HERRERA MARTÍN, JOSÉ ADOLFO (UNIVERSITY OF SEVILLE)	

UTILIZACIÓN TEMPORAL DE RECURSOS URBANOS PARA LA REGENERACIÓN URBANA Y LA INCLUSIÓN SOCIAL	60
HERRERA MARTÍN, JOSÉ ADOLFO (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	

7. THE EMPATHIC CITY. TOWARDS A NEW MODEL OF URBAN SOCIABILITY	61
JIMÉNEZ LÓPEZ, ISABEL; BARRIOS PADURA, ÁNGELA; MARIÑAS LUIS, JOSÉ CARLOS AND MOLINA HUELVA, MARTA (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	

LA CIUDAD EMPÁTICA. HACIA UN NUEVO MODELO DE SOCIABILIDAD URBANA	62
JIMÉNEZ LÓPEZ, ISABEL; BARRIOS PADURA, ÁNGELA; MARIÑAS LUIS, JOSÉ CARLOS Y MOLINA-HUELVA, MARTA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	

8. SELF-BUILT GEODESIC GEOMETRIES	63
STASI, GIANLUCA; BARRIOS PADURA, ÁNGELA AND MOLINA HUELVA, MARTA (UNIVERSITY OF SEVILLE)	

GEOMETRÍAS GEODÉSICAS AUTOCONSTRUIDAS	64
STASI, GIANLUCA; BARRIOS-PADURA, ÁNGELA Y MOLINA HUELVA, MARTA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	

CHAPTER II / CAPÍTULO II

ECO-ECONOMY / ECO-ECONOMÍA	65
---	-----------

CONFERENCES / CONFERENCIAS	67
---	-----------

9. ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC INDICATOR IN ADMINISTRATIVE BUILDINGS DURING THEIR SERVICE LIFE.....	69
VÁZQUEZ JIMÉNEZ, SERGIO; MARRERO, MADELYN AND MARTÍNEZ ROCAMORA, ALEJANDRO (UNIVERSITY OF SEVILLE)	

INDICADOR ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN EDIFICIOS DE USO ADMINISTRATIVO DURANTE SU VIDA ÚTIL	70
VÁZQUEZ JIMÉNEZ, SERGIO; MARRERO, MADELYN Y MARTÍNEZ ROCAMORA, ALEJANDRO (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	

CHAPTER III / CAPÍTULO III

SUSTAINABLE BUILDING / EDIFICACIÓN CONSTRUIDA SOSTENIBLE 71

CONFERENCES / CONFERENCIAS 73

10. ANALYSIS AND EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE CRITERIA IN THE CONSTRUCTION AT PROTECTED ENVIRONMENTAL AREAS. VISITOR CENTRE AT THE BAHÍA DE CÁDIZ NATURAL PARK 75

BANDRÉS MARISCAL, CANDELA (UNIVERSITY OF SEVILLE)

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS SOSTENIBLES EN LA CONSTRUCCIÓN EN ENCLAVES MEDIOAMBIENTALES PROTEGIDOS. CENTRO DE VISITANTES DEL PARQUE NATURAL DE LA BAHÍA DE CÁDIZ 76

BANDRÉS MARISCAL, CANDELA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)

11. LOS LLANOS DE LAS AMÉRICAS. A MUTABLE VISITOR CENTRE 77

MATUTE DÍEZ, SANTIAGO

LOS LLANOS DE LAS AMÉRICAS. UN CENTRO DE VISITANTES MUDABLE 78

MATUTE DÍEZ, SANTIAGO

WORKSHOP / WORKSHOP 79

12. A HIGHLY SUSTAINABLE HOUSE 81

CORDERO, RAÚL (UNIVERSITY OF CUENCA)

UNA CASA ALTAMENTE SUSTENTABLE 82

CORDERO, RAÚL (UNIVERSIDAD DE CUENCA)

CHAPTER IV / CAPÍTULO IV

ENERGY EFFICIENCY / EFICIENCIA ENERGÉTICA 83

CONFERENCES / CONFERENCIAS 85

13. THERMAL ENERGY REFURBISHMENT OF ENVELOPE IN MASS NEIGHBOURHOOD HOUSING, LOCATED IN SEMI-ARID CLIMATE OF ARGENTINA 87

BLASCO LUCAS, IRENE (NATIONAL UNIVERSITY OF SAN JUAN) - *INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN JOURNAL AWARD - PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER*

REHABILITACIÓN TERMO-ENERGÉTICA DE ENVOLVENTE EN VIVIENDA BARRIAL MASIVA, LOCALIZADA EN CLIMA SEMI-ÁRIDO DE ARGENTINA 88

BLASCO LUCAS, IRENE (UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN) - *PREMIO REVISTA INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN*

14. PERFORMANCE VARIABILITY OF THE ETSIE OF SEVILLE ACCORDING TO THE DEGREE OF ENERGY REHABILITATION.....	89
CALAMA GONZÁLEZ, CARMEN AND CALAMA RODRÍGUEZ, JOSÉ MARÍA (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
VARIABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE LA ETSIE DE SEVILLA EN FUNCIÓN DEL GRADO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA	90
CALAMA GONZÁLEZ, CARMEN Y CALAMA RODRÍGUEZ, JOSÉ MARÍA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
15. VALIDATION OF A DYNAMIC SIMULATION OF A CLASSROOM HVAC SYSTEM BY COMPARISON WITH A REAL MODEL.....	91
CAMPANO, MIGUEL A.; PINTO, ARMANDO; ACOSTA, IGNACIO AND SENDRA, JUAN J. (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
VALIDACIÓN DE SIMULACIÓN DINÁMICA DE SISTEMA HVAC DE AULA DOCENTE MEDIANTE COMPARACIÓN CON RECINTO REAL.....	92
CAMPANO, MIGUEL A.; PINTO, ARMANDO; ACOSTA, IGNACIO Y SENDRA, JUAN J. (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
16. MODULE OF INVESTMENTS FOR ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS: REVIEW AND APPLICATION TO FUEL POVERTY INDICATOR	93
CASTAÑO DE LA ROSA, RAÚL; SOLÍS GUZMÁN, JAIME AND MARRERO MELÉNDEZ, MADELYN (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
MÓDULO DE INVERSIONES PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS: REVISIÓN Y APLICACIÓN AL INDICADOR POBREZA ENERGÉTICA	94
CASTAÑO DE LA ROSA, RAÚL; SOLÍS GUZMÁN, JAIME Y MARRERO MELÉNDEZ, MADELYN (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
17. ASSESSMENT OF THE ENERGY EFFICIENCY OF A “COOL ROOF” FOR PASSIVE COOLING: COMPARATIVE STUDY OF A CASE OF TROPICAL CLIMATE AND A CASE OF SOUTHERN SPANISH CLIMATE.....	95
DOMÍNGUEZ DELGADO, ANTONIO AND DOMÍNGUEZ TORRES, CARLOS A (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN TIPO DE “CUBIERTA FRÍA” PARA ENFRIAMIENTO PASIVO. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE UN CASO DE CLIMA TROPICAL Y UN CASO DEL SUR DE ESPAÑA	96
DOMÍNGUEZ DELGADO, ANTONIO Y DOMÍNGUEZ TORRES, CARLOS A (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
18. MIXED METHOD FOR DETERMINING THE AIR-CONDITIONING CONSUMPTION IN HOUSEHOLDS. APPLICATION TO ANDALUSIA.....	97
GARCÍA LÓPEZ, JAVIER AND SENDRA, JUAN JOSÉ (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
MÉTODO MIXTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE CLIMATIZACIÓN EN VIVIENDAS. APLICACIÓN A ANDALUCÍA	98
GARCÍA LÓPEZ, JAVIER Y SENDRA, JUAN JOSÉ (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
19. TYPOLOGICAL ANALYSIS OF SCHOOL CENTRES TO CHARACTERIZE THE ENERGY CONSUMPTIONS. THE CASE OF THE CITY OF VALENCIA	99
LIÉBANA DURÁN, ESTHER; SERRANO LANZAROTE, BEGOÑA AND ORTEGA MADRIGAL, LETICIA (POLITECHNIC UNIVERSITY OF VALENCIA)	
ANÁLISIS TIPOLÓGICO DE CENTROS ESCOLARES PARA CARACTERIZAR LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS. EL CASO DE LA CIUDAD DE VALENCIA	100
LIÉBANA DURÁN, ESTHER; SERRANO LANZAROTE, BEGOÑA Y ORTEGA MADRIGAL, LETICIA (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA)	
20. THRESHOLD VALUES FOR ENERGY LOSS IN BUILDING FAÇADES USING INFRARED THERMOGRAPHY	101
MOYANO CAMPOS, JUAN JOSÉ; ANTÓN GARCÍA, DANIEL; RICO DELGADO, FERNANDO AND MARÍN GARCÍA, DAVID (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	

VALORES LÍMITE DE PÉRDIDA ENERGÉTICA EN FACHADAS MEDIANTE TERMOGRAFÍA INFRARROJA..	102
MOYANO CAMPOS, JUAN JOSÉ; ANTÓN GARCÍA, DANIEL; RICO DELGADO, FERNANDO Y MARÍN GARCÍA, DAVID (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
21. METHOD FOR THE IMPLEMENTATION OF ACTIVE SOLAR SYSTEMS IN HOSPITALS, IN THE HOSPITALIZATION UNIT OF THE HOSPITAL CLINICO DEL SUR, CONCEPCIÓN, CHILE	103
NOPE BERNAL, ALBERTO; GARCÍA ALVARADO, RODRIGO AND BOBADILLA MORENO, ARIEL (UNIVERSITY OF BÍO BÍO) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
MÉTODO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES ACTIVOS EN ESTABLECIMIENTOS HOSPITALARIOS, ESTUDIO DE CASO EN EL HOSPITAL CLÍNICO DEL SUR, CONCEPCIÓN, CHILE	104
NOPE BERNAL, ALBERTO; GARCÍA ALVARADO, RODRIGO Y BOBADILLA MORENO, ARIEL (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
22. METHODOLOGY FOR THE OPTIMISATION OF THERMAL PERFORMANCE AND DAYLIGHT ACCESS TO THE RETROFIT OF HOSPITAL ROOMS IN MEDITERRANEAN CLIMATE.....	105
PÉREZ TÉLLEZ, JUAN DIEGO; SUÁREZ MEDINA, RAFAEL AND LEÓN RODRÍGUEZ, ÁNGEL LUIS (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
METODOLOGÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS Y DE ILUMINACIÓN NATURAL EN LA REHABILITACIÓN DE HABITACIONES HOSPITALARIAS EN EL ÁREA MEDITERRÁNEA ..	106
PÉREZ TÉLLEZ, JUAN DIEGO; SUÁREZ MEDINA, RAFAEL Y LEÓN RODRÍGUEZ, ÁNGEL LUIS (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
23. ANALYSIS OF COMFORT LEVELS THROUGH THE STUDY OF A CERAMIC PAVEMENT IN A PASSIVE SOLAR HEATING SYSTEM.....	107
PIÑA RAMÍREZ, CAROLINA; VIÑAS ARREBOLA, CARMEN MATILDE AND RÍO MERINO, MERCEDES DEL (POLITECHNIC UNIVERSITY OF MADRID)	
ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE CONFORT A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE UN PAVIMENTO CERÁMICO EN UN SISTEMA DE CALEFACCIÓN SOLAR PASIVA	108
PIÑA RAMÍREZ, CAROLINA; VIÑAS ARREBOLA, CARMEN MATILDE Y RÍO MERINO, MERCEDES DEL (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID)	
24. URBAN HEAT ISLAND OF MADRID AND ITS INFLUENCE OVER URBAN THERMAL COMFORT	109
ROMÁN, EMILIA; GÓMEZ, GLORIA AND DE LUXÁN, MARGARITA (POLITECHNIC UNIVERSITY OF MADRID) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
LA ISLA DE CALOR EN MADRID Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT URBANO.....	110
ROMÁN, EMILIA; GÓMEZ, GLORIA Y DE LUXÁN, MARGARITA (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID)	
25. STUDY ON ENVELOPE IN OFFICE BUILDINGS UNDER THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE IN SANTIAGO, CHILE	111
RUBIO BELLIDO, CARLOS; PÉREZ FARGALLO, ALEXIS AND PULIDO ARCAS, JESÚS A. (UNIVERSITY OF BÍO BÍO) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
ESTUDIO DE LA ENVOLVENTE EN EDIFICIOS DE OFICINAS BAJO LA INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN SANTIAGO, CHILE.....	112
RUBIO BELLIDO, CARLOS; PÉREZ FARGALLO, ALEXIS Y PULIDO ARCAS, JESÚS A. (UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO)	
26. THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE IN EXTANT DWELLINGS THROUGH ADAPTIVE COMFORT POINT OF VIEW	113
SÁNCHEZ-GARCÍA, DANIEL AND RUBIO-BELLIDO, CARLOS; GUEVARA-GARCÍA, FCO. JAVIER AND CANIVELL, JACINTO (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
LA INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN VIVIENDAS EXISTENTES A TRAVÉS DEL PUNTO DE VISTA DEL CONFORT ADAPTATIVO	114
SÁNCHEZ-GARCÍA, DANIEL Y RUBIO-BELLIDO, CARLOS; GUEVARA-GARCÍA, FCO. JAVIER Y CANIVELL, JACINTO (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	

27. URBAN HEAT ISLAND AND VULNERABLE POPULATION. THE CASE OF MADRID	115
SÁNCHEZ-GUEVARA SÁNCHEZ, C.; NÚÑEZ PEIRÓ, M. AND NEILA GONZÁLEZ, F. J. (POLITECHNIC UNIVERSITY OF MADRID) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
ISLA DE CALOR URBANA Y POBLACIÓN VULNERABLE. EL CASO DE MADRID.....	116
SÁNCHEZ-GUEVARA SÁNCHEZ, C.; NÚÑEZ PEIRÓ, M. Y NEILA GONZÁLEZ, F. J. (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID)	
WORKSHOP / WORKSHOP	117
28. HEATING AND COOLING DEMAND IN BUILDINGS: COMPARISON BETWEEN A PARAMETRIC MODEL AND AN AUDITED BUILDING	119
CAMPOREALE, PATRICIA; CZAJKOWSKI, JORGE AND MERCADER MOYANO, PILAR (UNIVERSITY OF LA PLATA)	
DEMANDA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN EN EDIFICIOS: COMPARACIÓN ENTRE UN MODELO PARAMÉTRICO Y UN EDIFICIO AUDITADO	120
CAMPOREALE, PATRICIA; CZAJKOWSKI, JORGE Y MERCADER MOYANO, PILAR (UNIVERSIDAD DE LA PLATA)	
29. BREAD TOASTERS, HAIR DRYERS AND CLOTHES DRYERS: CO2 EMISSIONS	121
GARCÍA GARZÓN, CARLOS AND AGUDO MARTÍNEZ, ANDRÉS (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
TOSTADORES DE PAN, SECADORES DE PELO Y SECADORAS DE ROPA: EMISIONES DE CO2	122
GARCÍA GARZÓN, CARLOS Y AGUDO MARTÍNEZ, ANDRÉS (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
30. CHARACTERIZATION OF THERMAL ENERGY STORAGE MATERIALS FOR BUILDING APPLICATIONS..	123
LIZANA, JESÚS; CHACARTEGUI, RICARDO; BARRIOS PADURA, ÁNGELA AND VALVERDE, JOSÉ MANUEL (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN JOURNAL AWARD</i>	
CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA PARA APLICACIONES EN EDIFICACIÓN.....	124
LIZANA, JESÚS; CHACARTEGUI, RICARDO; BARRIOS PADURA, ÁNGELA Y VALVERDE, JOSÉ MANUEL (UNIVERSIDAD DE SEVILLA) - <i>PREMIO REVISTA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</i>	
31. CEMENTED DIATERMAL BLOCK	125
SOTO GÓMEZ, WILFREDO (NATIONAL INSTITUTE OF TIJUANA)	
BLOQUE DIATÉRMICO CEMENTADO	126
SOTO GÓMEZ, WILFREDO (INSTITUTO NACIONAL DE TIJUANA)	
CHAPTER V / CAPÍTULO V	
SUSTAINABLE ENGINEERING / INGENIERÍA SOSTENIBLE.....	127
CONFERENCES / CONFERENCIAS	129
32. VEGETATION AS A DESIGN ELEMENT TO RECOVER GREEN AREAS IN SETTLEMENTS DEVELOPED ON CONTAMINATED SOILS.....	131
CONTRERAS LOPEZ, CHRISTOPHER (NATIONAL AUTONOMOUS UNIVERSITY OF MEXICO) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
LA VEGETACIÓN COMO ELEMENTO DE DISEÑO PARA LA RECUPERACIÓN DE LOS ESPACIOS DESTINADOS PARA ÁREAS VERDES EN ASENTAMIENTOS SOBRE SUELOS CONTAMINADOS.....	132
CONTRERAS LOPEZ, CHRISTOPHER (UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO)	

33. STRUCTURAL REFURBISHMENT PROJECTS. THE SUSTAINABILITY OF REINFORCEMENTS USING COMPOSITE MATERIALS	133
GONZÁLEZ, VICTORIANO; BARRIOS PADURA, ÁNGELA AND MOLINA HUELVA, MARTA (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
PROYECTOS DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL. LA SOSTENIBILIDAD DE LOS REFUERZOS CON MATERIALES COMPUESTOS	134
GONZÁLEZ, VICTORIANO; BARRIOS PADURA, ÁNGELA Y MOLINA HUELVA, MARTA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
34. PROYECTO AURA: SUSTAINABLE SOCIAL HOUSING.....	135
HERRERA, RAFAEL; PINEDA, PALOMA; ROA, JORGE; CORDERO, SEBASTIÁN AND LÓPEZ ESCAMILLA, ÁLVARO (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
PROYECTO AURA: VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE	136
HERRERA, RAFAEL; PINEDA, PALOMA; ROA, JORGE; CORDERO, SEBASTIÁN Y LÓPEZ ESCAMILLA, ÁLVARO (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
35. NESS®, AN ALTERNATIVE SYSTEM TO DOUBLE STRAND OF HOT WATER THAT SAVES WATER AND ENERGY	137
LADRÓN DE GUEVARA MUÑOZ, M. CARMEN; DUEÑAS LADRÓN DE GUEVARA, EDUARDO; ORTEGA RODRÍGUEZ, MARCOS AND MARTÍN MARTÍNEZ, LUIS - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
NESS®, UNA ALTERNATIVA AL DOBLE RAMAL DE RETORNO QUE AHORRA AGUA Y ENERGÍA.....	138
LADRÓN DE GUEVARA MUÑOZ, M. CARMEN; DUEÑAS LADRÓN DE GUEVARA, EDUARDO; ORTEGA RODRÍGUEZ, MARCOS Y MARTÍN MARTÍNEZ, LUIS	
36. RETHINKING EPHEMERAL ARCHITECTURE. ADVANCED GEOMETRY FOR CITIZEN MANAGED SPACES	139
MARTÍN PASTOR, ANDRÉS; MARTÍN MARISCAL, AMANDA AND LÓPEZ MARTÍNEZ, ALICIA (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
REPENSANDO LA ARQUITECTURA EFÍMERA. GEOMETRÍA AVANZADA PARA ESPACIOS DE GESTIÓN CIUDADANA	140
MARTÍN PASTOR, ANDRÉS; MARTÍN MARISCAL, AMANDA Y LÓPEZ MARTÍNEZ, ALICIA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
37. ELABORATION OF BELITE CEMENT WITH LOW ENVIRONMENT IMPACT	141
TAHAKOURT, ABDELKADER; BOUZIDI, MOHAMED AMINE AND BOUZIDI, NEDJIMA (UNIVERSITY OF BEJAIA)	
WORKSHOP / WORKSHOP.....	143
38. IMPLANTATION OF THE BIM SYSTEM TO THE OPEN INDUSTRIALIZATION UNDER CRITERIA OF SUSTAINABILITY	145
DOMÍNGUEZ GARCÍA, JOSÉ MANUEL (POLYTECHNIC UNIVERSITY OF MADRID)	
IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA BIM A LA INDUSTRIALIZACIÓN ABIERTA BAJO CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD.....	146
DOMÍNGUEZ GARCÍA, JOSÉ MANUEL (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID)	
39. CONFINEMENT STRUCTURES, BRACING AND TRUSS IN LAND FACTORIES, BROUGHT TO A SIMULATION IN SOFTWARE OF FINITE ELEMENTS.....	147
GALARZA, JOSÉ LUIS AND HERNÁNDEZ O, FRANCISCO (PRIVATE TECHNICAL UNIVERSITY OF LOJA)	
ESTRUCTURAS DE CONFINAMIENTO, ARRIOSTRAMIENTO Y ENTRAMADOS EN FÁBRICAS DE TIERRA, LLEVADAS A SIMULACIÓN EN SOFTWARE DE ELEMENTOS FINITOS	148
GALARZA, JOSÉ LUIS Y HERNÁNDEZ O, FRANCISCO (UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA)	

40. IMPROVED METHOD FOR 1D HEAT TRANSFER CALCULATION IN MULTI-LAYERED WALLS AND APPLICATION TO REFURBISHMENT FIELD CASES 149

SOTO FRANCÉS, LAURA; PINAZO OJER, JOSÉ MANUEL; SOTO FRANCÉS, VÍCTOR MANUEL AND SARAVIA ESCRIBA, EMILIO (POLITECHNIC UNIVERSITY OF VALENCIA)

MÉTODO MEJORADO PARA EL CÁLCULO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR EN MURO MULTICAPA. APLICACIÓN EN REHABILITACIÓN 150

SOTO FRANCÉS, LAURA; PINAZO OJER, JOSÉ MANUEL; SOTO FRANCÉS, VÍCTOR MANUEL Y SARAVIA ESCRIBA, EMILIO (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA)

CHAPTER VI / CAPÍTULO VI

SUSTAINABLE PLANNING AND URBAN DEVELOPMENT / PLANEAMIENTO Y DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 151

CONFERENCES / CONFERENCIAS 153

41. ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF VARIABLES LINKED TO THE BUILDING AND ITS URBAN CONTEXT ON THE PASSIVE ENERGY PERFORMANCE OF RESIDENTIAL STOCKS..... 155

BRAULIO GONZALO, MARTA; RUÁ, M^o JOSÉ AND BOVEA, M^o DOLORES (UNIVERSITY JAUME I) - *PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER*

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE VARIABLES RELACIONADAS CON EL CONTEXTO URBANO Y EL EDIFICIO EN EL COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO PASIVO DEL PARQUE EDIFICATORIO RESIDENCIAL 156

BRAULIO GONZALO, MARTA; RUÁ, M^o JOSÉ Y BOVEA, M^o DOLORES (UNIVERSIDAD JAUME I)

42. THE ARRABAL OF ALCÁZAR VIEJO FROM CÓRDOBA: URBAN, HEREDITARY AND SUSTAINABLE REGENERATION OF THE HISTORIC CITY CENTRE 157

CABELLO MONTORO, RAFAEL (UNIVERSITY OF SEVILLE) - *PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER*

EL ARRABAL DEL ALCÁZAR VIEJO DE CÓRDOBA: REGENERACIÓN URBANA, PATRIMONIAL Y SOSTENIBLE DEL CASCO HISTÓRICO 158

CABELLO MONTORO, RAFAEL (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)

43. OPPORTUNITY DETECTION OF EMPTY ARCHITECTONICAL LANDS AND THEIR RECYCLE FOR A MORE SUSTAINABLE CITY 159

CARROQUINO LARRAZ, SANTIAGO (UNIVERSITY OF ZARAGOZA) - *PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER*

DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES DE RECICLAJE DE VACÍOS ARQUITECTÓNICOS PARA UNA CIUDAD MÁS SOSTENIBLE..... 160

CARROQUINO LARRAZ, SANTIAGO (UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA)

44. BETWEEN THE LINES OF MEMORY AND PLACES: URBAN REHABILITATION AND SUSTAINABILITY IN THE PROCESS OF PRESERVATION OF THE MATERIAL-CULTURE HERITAGE IN THE CITY OF LA PLATA/ARGENTINA (1982-2008)..... 161

DE LEÃO DORNELLES, LAURA; GANDOLFI, FERNANDO FRANCISCO; MERCADER MOYANO, M^o DEL PILAR AND MOSQUERA ADEL, EDUARDO (UNIVERSITY OF LA PLATA / UNIVERSITY OF SEVILLE)

EN LAS ENTRELÍNEAS DE LA MEMORIA Y DE LOS LUGARES: REHABILITACIÓN URBANA Y SOSTENIBILIDAD EN EL PROCESO DE PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL EN LA CIUDAD DE LA PLATA/ARGENTINA (1982-2008)..... 162

DE LEÃO DORNELLES, LAURA; GANDOLFI, FERNANDO FRANCISCO; MERCADER MOYANO, M^o DEL PILAR AND MOSQUERA ADEL, EDUARDO (UNIVERSIDAD DE LA PLATA / UNIVERSIDAD DE SEVILLA)

45. TYPOLIGICAL ANALYSIS OF H-PLAN SOCIAL HOUSING BLOCKS BUILT IN SPAIN BETWEEN 1957 AND 1981	163
GUAJARDO, ALFONSO (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
ANÁLISIS TIPOLOGICO DE BLOQUES EN H DE CARÁCTER SOCIAL CONSTRUIDOS EN ESPAÑA ENTRE 1957 Y 1981	164
GUAJARDO, ALFONSO (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
46. AN APPROACH TO DAYLIGHT CONTRAST ASSESSMENT IN MEDITERRANEAN URBAN ENVIRONMENT	165
LÓPEZ BESORA, JUDIT; COCH, HELENA AND ISALGUE, ANTONIO (POLITECHNIC UNIVERSITY OF CATALONIA) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA LUZ SOLAR COMO GENERADORA DE CONTRASTE EN LAS CIUDADES MEDITERRÁNEAS	166
LÓPEZ BESORA, JUDIT; COCH, HELENA Y ISALGUE, ANTONIO (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA)	
47. UPDATE OF THE URBAN HEAT ISLAND OF MADRID AND ITS INFLUENCE ON THE BUILDING'S ENERGY SIMULATION	167
NÚÑEZ PEIRÓ, MIGUEL; SÁNCHEZ-GUEVARA SÁNCHEZ, CARMEN AND NEILA GONZÁLEZ, F. JAVIER (POLITECHNIC UNIVERSITY OF MADRID) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
ACTUALIZACIÓN DE LA ISLA DE CALOR URBANA DE MADRID Y SU INFLUENCIA EN LA SIMULACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS	168
NÚÑEZ PEIRÓ, MIGUEL; SÁNCHEZ-GUEVARA SÁNCHEZ, CARMEN AND NEILA GONZÁLEZ, F. JAVIER (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID)	
48. SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE	169
RODRÍGUEZ MORA, SARA (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
DRENAJE URBANO SOSTENIBLE	170
RODRÍGUEZ MORA, SARA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
49. MODEL TO INTEGRATE RESILIENCE AND SUSTAINABILITY INTO URBAN PLANNING	171
TUMINI, IRINA; ARRIAGADA SICKINGER, CAROLINA AND BAERISWYL RADA, SERGIO (UNIVERSITY OF BÍO BÍO) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
MODELO PARA LA INTEGRACIÓN DE LA RESILIENCIA Y LA SOSTENIBILIDAD EN LA PLANIFICACIÓN URBANA	172
TUMINI, IRINA; ARRIAGADA SICKINGER, CAROLINA Y BAERISWYL RADA, SERGIO (UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO)	
 CHAPTER VII / CAPÍTULO VII	
MINIMIZING THE CONSUMPTION OF MATERIAL RESOURCES / REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE RECURSOS MATERIALES	173
 CONFERENCES / CONFERENCIAS	
 175	
50. STUDY OF FINE MORTAR POWDER FROM DIFFERENT WASTE SOURCES FOR RECYCLED CONCRETE PRODUCTION	177
AGUIRRE MALDONADO, EDUARDO AND HERNÁNDEZ OLIVARES, FRANCISCO (PRIVATE TECHNICAL UNIVERSITY OF LOJA) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	

ESTUDIO DEL POLVO FINO DE MORTERO DE DISTINTAS FUENTES DE RESIDUOS PARA LA PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN RECICLADO	178
AGUIRRE MALDONADO, EDUARDO Y HERNÁNDEZ OLIVARES, FRANCISCO (UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA)	
51. ASSESMENT OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DIAMETER AND TENSILE STRENGTH OF PIASSABA (APHANDRA NATALIA) FIBERS	179
BALCÁZAR ARCINIEGA, CRISTIAN AND HERNÁNDEZ OLIVARES, FRANCISCO (PRIVATE TECHNICAL UNIVERSITY OF LOJA) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO Y LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE LAS FIBRAS PIASSABA (APHANDRA NATALIA)	180
BALCÁZAR ARCINIEGA, CRISTIAN Y HERNÁNDEZ OLIVARES, FRANCISCO (UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA)	
52. THE USE OF STRUCTURAL ECO-EFFICIENT MORTARS. A CRITICAL REVIEW FROM A SWOT ANALYSIS	181
GONZÁLEZ-KUNZ, ROCÍO; PINEDA, PALOMA; BRÁS, ANA AND MORILLAS, LEANDRO (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
EMPLEO DE MORTEROS ESTRUCTURALES ECO-EFICIENTES. REVISIÓN CRÍTICA DESDE UN ANÁLISIS DAFO	182
GONZÁLEZ-KUNZ, ROCÍO; PINEDA, PALOMA; BRÁS, ANA Y MORILLAS, LEANDRO (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
53. CONCRETE SUSTAINABLE LIGHT AND OF HIGH PERFORMANCE.....	183
MIÑANO, ISABEL; BENITO, FRANCISCO J; PARRA, CARLOS J AND HIDALGO, PILAR (TECHNICAL UNIVERSITY OF CARTAGENA) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
HORMIGONES SOSTENIBLES LIGEROS Y DE ALTAS PRESTACIONES	184
MIÑANO, ISABEL; BENITO, FRANCISCO J; PARRA, CARLOS J E HIDALGO, PILAR (UNIVERSIDAD TÉCNICA DE CARTAGENA)	
54. SELECTION OF CRITERIA FOR THE SYSTEMATIZATION OF TECHNOLOGIES FOR A SUSTAINABLE URBAN WATER CYCLE MANAGEMENT	185
PRIETO-THOMAS, ANA (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
SELECCIÓN DE CRITERIOS PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL CICLO URBANO DEL AGUA	186
PRIETO-THOMAS, ANA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
55. FROM CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE TO RESOURCES FOR BUILDING CONSTRUCTION	187
RÍO MERINO, MERCEDES; SANTA CRUZ ASTORQUI, JAIME; VILLORIA SÁEZ, PAOLA; RODRÍGUEZ LIÑÁN, CARMEN AND MERCADER MOYANO, PILAR (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEMOLICIÓN A RECURSOS PARA EDIFICACIÓN	188
RÍO MERINO, MERCEDES; SANTA CRUZ ASTORQUI, JAIME; VILLORIA SÁEZ, PAOLA; RODRÍGUEZ LIÑÁN, CARMEN AND MERCADER MOYANO, PILAR (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
56. ALTERNATIVE MATERIAL FOR LOAD-BEARING WALL WITH ADDITION OF WALNUT SHELL. WASTE REDUCTION	189
SÁNCHEZ MIRÓN, BEATRIZ WENDONLY; ROUX GUTIÉRREZ, RUBÉN SALVADOR AND MOLAR OROZCO, MARÍA EUGENIA (AUTONOMOUS UNIVERSITY OF COHAUILA)	
MATERIAL ALTERNATIVO PARA MURO ADICIONADO CON CÁSCARA DE NUEZ. REDUCCIÓN DE DESECHOS.....	190
SÁNCHEZ MIRÓN, BEATRIZ WENDONLY; ROUX GUTIÉRREZ, RUBÉN SALVADOR Y MOLAR OROZCO, MARÍA EUGENIA (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COHAUILA)	

57. WASTE MANAGEMENT AND BLOCK PRODUCTION OF RECYCLED MATERIALS IN SITU IN A BUILDING OF INTERMEDIATE SCALE IN THE CITY OF BUENOS AIRES, ARGENTINA.....	191
YAJNES, MARTA; CARUSO, SUSANA; KOZAK, DANIEL; KOZAK, ALEJANDRA AND MÜHLMANN, SUSANA (UNIVERSITY OF BUENOS AIRES)	
GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE BLOQUES CON MATERIAL RECICLADO IN SITU EN UNA OBRA DE ESCALA INTERMEDIA EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, ARGENTINA	192
YAJNES, MARTA; CARUSO, SUSANA; KOZAK, DANIEL; KOZAK, ALEJANDRA Y MÜHLMANN, SUSANA (UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES)	
WORKSHOP / WORKSHOP	193
58. STUDY FOR REMOVAL OF HEAVY METALS FROM SEWAGE SLUDGE BY BIOMASS FLY ASH.....	195
CARMONA, MARÍA LUISA; MENESES, JUAN MIGUEL; MAYA, RAQUEL; CIRUELOS, ASCENSIÓN AND PACHECO, MARÍA CONCEPCIÓN	
ESTUDIO DE ELIMINACIÓN DE METALES PESADOS EN LODOS DE DEPURADORA MEDIANTE CENIZAS DE BIOMASA	196
CARMONA, MARÍA LUISA; MENESES, JUAN MIGUEL; MAYA, RAQUEL; CIRUELOS, ASCENSIÓN Y PACHECO, MARÍA CONCEPCIÓN	
59. QUANTIFICATION OF WATER CONSUMPTION DURING THE CONSTRUCTION PROCESS OF SINGLE FAMILY HOUSING TYPE. MINIMIZATION STRATEGIES	197
DUBRAVCIC, ARTURO (AUTONOMOUS UNIVERSITY OF JUAN MISAEL SARACHO TARIJA)	
CUANTIFICACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES TIPO. ESTRATEGIAS DE MINIMIZACIÓN.....	198
DUBRAVCIC, ARTURO (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE JUAN MISAEL SARACHO TARIJA)	
60. SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND MATERIALS IN ANDALUSIA	199
FRANQUELO SOLER, JUAN AND BLÁZQUEZ PARRA, BEATRIZ (UNIVERSITY OF MÁLAGA)	
CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y MATERIALES EN ANDALUCÍA.....	200
FRANQUELO SOLER, JUAN AND BLÁZQUEZ PARRA, BEATRIZ (UNIVERSIDAD DE MÁLAGA)	
61. INDUSTRIAL HERITAGE OF THE RURAL ENVIRONMENT: RECOVERY BY MEANS OF MODULAR AND PREFABRICATED MATERIALS.....	201
RIVERO LAMELA, GLORIA AND RAMOS CARRANZA, AMADEO (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
PATRIMONIO INDUSTRIAL DEL MEDIO RURAL: RECUPERACIÓN MEDIANTE MATERIALES MODULARES Y PREFABRICADOS.....	202
RIVERO LAMELA, GLORIA Y RAMOS CARRANZA, AMADEO (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
62. ASSESSMENT OF THE APPENDIX 13 OF EHE-08, COLLABORATION RATE OF THE STRUCTURE TO SUSTAINABILITY, ACCORDING TO ITS APPLICATION TO TWO BUILDING STRUCTURES	203
VARGAS YÁÑEZ, ANTONIO (UNIVERSITY OF MÁLAGA)	
EVALUACIÓN DEL ANEJO 13 DE LA EHE-08, ÍNDICE DE COLABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA A LA SOSTENIBILIDAD, MEDIANTE SU APLICACIÓN A DOS ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN	204
VARGAS YÁÑEZ, ANTONIO (UNIVERSIDAD DE MÁLAGA)	
63. DEVELOPMENT OF IMPROVED BRICKS (LM) AND USE OF NEW TECHNOLOGIES FOR ECOLOGICAL BRICKS (LE) ELABORATION.....	205
ZÚNIGA-SUÁREZ, ALONSO; HERNÁNDEZ OLIVARES, FRANCISCO; FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, FRANCISCO; ZÚNIGA, BERENICE; SÁNCHEZ, LUIS AND PALADINES, JUAN (PRIVATE TECHNICAL UNIVERSITY OF LOJA)	

DESARROLLO DE LADRILLOS MEJORADOS (LM) Y USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS ECOLÓGICOS (LE)..... 206

ZÚÑIGA-SUÁREZ, ALONSO; HERNÁNDEZ OLIVARES, FRANCISCO; FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, FRANCISCO; ZÚÑIGA, BERENICE; SÁNCHEZ, LUIS Y PALADINES, JUAN (UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA)

CHAPTER VIII / CAPÍTULO VIII

SUSTAINABLE RENOVATION OF BUILDINGS AND NEIGHBOURHOODS / REHABILITACIÓN SOSTENIBLE DE EDIFICIOS Y BARRIADAS 207

CONFERENCES / CONFERENCIAS 209

64. (RE)PROGRAMA. ARCHITECTURAL REHABILITATION INCORPORATING SUSTAINABILITY CRITERIA IN AN ANDALUSIAN NEIGHBORHOOD 211

BLANDÓN GONZÁLEZ, BEGOÑA; GÓMEZ DE TERREROS GUARDIOLA, PEDRO; BARRIOS PADURA, ÁNGELA AND MOLINA HUELVA, MARTA (UNIVERSITY OF SEVILLE) - *PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER*

(RE)PROGRAMA. REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD DE UN BARRIO EN ANDALUCÍA..... 212

BLANDÓN GONZÁLEZ, BEGOÑA; GÓMEZ DE TERREROS GUARDIOLA, PEDRO; BARRIOS PADURA, ÁNGELA Y MOLINA HUELVA, MARTA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)

65. INITIAL APPROACH TO THE BIOCLIMATIC ASPECT OF THE VEGAVIANA SETTLEMENT (CÁCERES) . 213

BOTE ALONSO, INMACULADA (UNIVERSITY OF EXTREMADURA)

APROXIMACIÓN INICIAL AL ASPECTO BIOCLIMÁTICO DEL POBLADO DE COLONIZACIÓN DE VEGAVIANA (CÁCERES)..... 214

BOTE ALONSO, INMACULADA (UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA)

66. ASSESSMENT METHOD OF URBAN INTERVENTION IN SOCIAL HOUSING DEVELOPMENTS: THE REHABILITATION OF CAÑO ROTO (MADRID) CASE STUDY 215

CERVERO SÁNCHEZ, NOELIA (UNIVERSITY OF ZARAGOZA) - *PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER*

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE INTERVENCIONES URBANAS EN LA VIVIENDA PROTEGIDA: EL CASO DE LA REHABILITACIÓN DE CAÑO ROTO (MADRID) 216

CERVERO SÁNCHEZ, NOELIA (UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA)

67. BUILDING ENVELOPE AND PREVENTIVE CONSERVATION 217

DIULIO, MARÍA DE LA PAZ AND GÓMEZ, ANALÍA (NATIONAL UNIVERSITY OF LA PLATA)

ENVOLVENTE EDILICIA Y CONSERVACIÓN PREVENTIVA..... 218

DIULIO, MARÍA DE LA PAZ Y GÓMEZ, ANALÍA (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA)

68. FROM RECOVERY CONSTRUCTIVELY TOWARDS THE SOCIAL REACTIVATION. THE INTEGRATED KNOWLEDGE OF TRADITIONAL ARCHITECTURE AS A SUSTAINABLE STRATEGY..... 219

DOMÍNGUEZ RUIZ, VICTORIA (UNIVERSITY OF SEVILLE) - *PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER*

DE LA RECUPERACIÓN CONSTRUCTIVA A LA REACTIVACIÓN SOCIAL. EL CONOCIMIENTO INTEGRADO DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL COMO ESTRATEGIA SOSTENIBLE 220

DOMÍNGUEZ RUIZ, VICTORIA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)

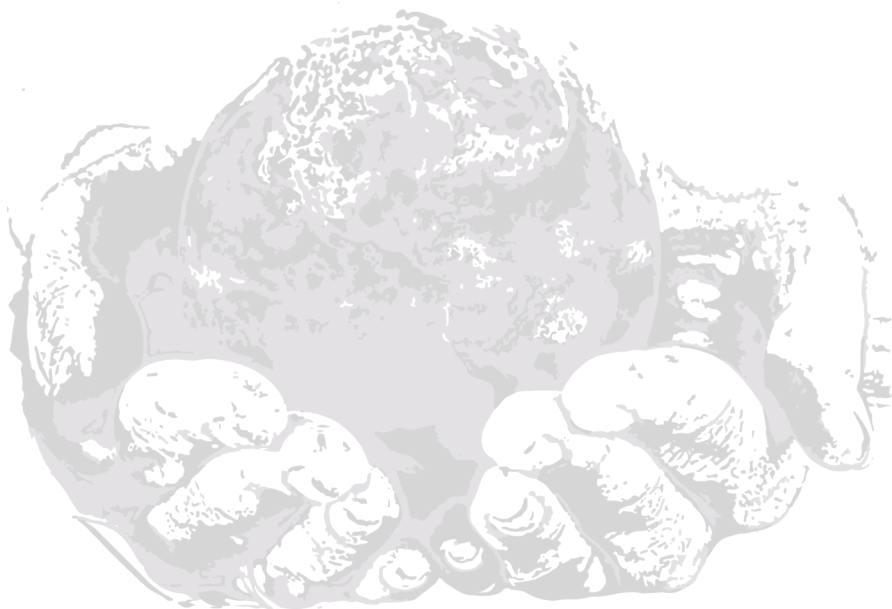
69. SOCIAL RENT HOUSING REFURBISHMENT DEMONSTRATOR OF LIFE PROJECT "NEW4OLD" (LIFE10 ENV / ES / 439)	221
GÓMEZ, GLORIA; ROMÁN, EMILIA AND DE LUXÁN, MARGARITA (POLITECHNIC UNIVERSITY OF MADRID) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS DE ALQUILER SOCIAL. DEMOSTRADOR DEL PROYECTO LIFE "NEW4OLD" (LIFE10 ENV/ES/439).....	222
GÓMEZ, GLORIA; ROMÁN, EMILIA Y DE LUXÁN, MARGARITA (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID)	
70. ENERGY RETROFITTING AND SOCIAL HOUSING INSTRUMENTATION ATTENDING PASSIVE CRITERIA. CASE STUDY IN WINTER	223
MELGAR, S.G.; ANDÚJAR, J.M. AND BOHÓRQUEZ, M.A. (UNIVERSITY OF HUELVA) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
REHABILITACIÓN E INSTRUMENTACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS SOCIALES CON CRITERIOS PASIVOS. ESTUDIO DE CASO EN INVIERNO	224
MELGAR, S.G.; ANDÚJAR, J.M. Y BOHÓRQUEZ, M.A. (UNIVERSIDAD DE HUELVA)	
71. AQUA-RIBA PROJECT: SUSTAINABLE URBAN WATER CYCLE MANAGEMENT SYSTEMS IN THE INTEGRAL REGENERATION PLANS FOR DISTRICTS IN ANDALUSIA	225
PRIETO-THOMAS, ANA AND LARA GARCÍA, ÁNGELA (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
PROYECTO AQUA-RIBA: SISTEMAS DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL CICLO URBANO DEL AGUA EN LA REHABILITACIÓN INTEGRAL DE BARRIADAS EN ANDALUCÍA	226
PRIETO-THOMAS, ANA Y LARA GARCÍA, ÁNGELA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
72. STEPS TOWARDS THE INTEGRATION OF REGENERATION PROCESSES OBSOLETE BUILDINGS ENVELOPE SPANISH IN THE PARADIGM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT	227
RAMOS MARTÍN, MANUEL AND MERCADER MOYANO, MARÍA DEL PILAR (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
PASOS HACIA LA INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS DE REGENERACIÓN DE LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS OBSOLETOS ESPAÑOLES EN EL PARADIGMA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	228
RAMOS MARTÍN, MANUEL Y MERCADER MOYANO, MARÍA DEL PILAR (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
73. ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND ENERGY CERTIFICATION FOR THE SUSTAINABLE RESTORATION OF A TRADITIONAL RESIDENTIAL BUILDING	229
RODRÍGUEZ LIÑÁN, CARMEN; MORALES CONDE, M ^o JESÚS; PÉREZ GÁLVEZ, FILOMENA; RUBIO-DE HITA, PALOMA AND LÓPEZ-ALONSO, SILVIA (UNIVERSITY OF SEVILLE) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UNA REHABILITACIÓN SOSTENIBLE DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS TRADICIONAL.....	230
RODRÍGUEZ LIÑÁN, CARMEN; MORALES CONDE, M ^o JESÚS; PÉREZ GÁLVEZ, FILOMENA; RUBIO-DE HITA, PALOMA Y LÓPEZ-ALONSO, SILVIA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
WORKSHOP / WORKSHOP	231
74. SUSTAINABILITY AND FABRICATION LABORATORY APPLIED TO ARCHITECTURE: NEIL A. GERSHENFELD AND HOW TO MAKE (ALMOST) ANYTHING	233
AGUDO MARTÍNEZ, M. J. (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
SOSTENIBILIDAD Y FABRICATION LABORATORY APLICADO A LA ARQUITECTURA: NEIL A. GERSHENDFELD Y EL HOW TO MAKE (ALMOST) ANYTHING.....	234
AGUDO-MARTÍNEZ, M. J. (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	

75. TOWARDS A MODEL OF SUSTAINABLE MANAGEMENT OF THE SINGULAR BUILDINGS.....	235
AGUDO MARTÍNEZ, ANDRÉS; VÁZQUEZ SÁNCHEZ, GLORIA AND LUCAS RUIZ, RAFAEL (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
HACIA UN MODELO DE GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS EDIFICIOS SINGULARES	236
AGUDO MARTÍNEZ, ANDRÉS; VÁZQUEZ SÁNCHEZ, GLORIA Y LUCAS RUIZ, RAFAEL (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
76. REHABILITATING FROM THE LOCAL. GUIDE FOR A MORE SUSTAINABLE ARCHITECTURE AND URBANISM IN SEVILLE	237
BORRALLO, MILAGROSA; LÓPEZ DE ASIAÍN, MARÍA; GRANADOS, MÓNICA; SÁNCHEZ, YAIZA AND ALBARREAL, MARÍA (UNIVERSITY OF SEVILLE)	
REHABILITAR DESDE LO LOCAL. GUIA PARA UNA ARQUITECTURA Y URBANISMO MÁS SOSTENIBLE EN SEVILLA.....	238
BORRALLO, MILAGROSA; LÓPEZ DE ASIAÍN, MARÍA; GRANADOS, MÓNICA; SÁNCHEZ, YAIZA Y ALBARREAL, MARÍA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)	
77. USING MAPPABLE INDICATORS PRIORITIZING THE REFURBISHMENT OF SOCIAL HOUSING. A CASE STUDY OF ZARAGOZA (SPAIN)	239
MONZÓN, MARTA AND LÓPEZ-MESA, BELINDA (UNIVERSITY OF ZARAGOZA) - <i>PUBLISHED IN THE SPECIAL ISSUE OF SPRINGER</i>	
USO DE INDICADORES GRAFIABLES EN PLANOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SOCIAL. CASO DE ESTUDIO DE DOS CONJUNTOS URBANOS DE ZARAGOZA	240
MONZÓN, MARTA Y LÓPEZ-MESA, BELINDA (UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA)	
78. RESTORATION OF STA. MARIA MAGGIORE (SMLM). BAENA. CORDOVA. SPAIN. AUSTERITY AND EFFICIENCY IN RECOVERING LOST SPACES	241
SANZ CABRERA, JERÓNIMO (UNIVERSITY OF CÓRDOBA)	
RESTAURACIÓN DE STA. MARÍA LA MAYOR (SMLM). BAENA. CÓRDOBA. ESPAÑA. LA AUSTERIDAD Y EFICIENCIA EN LA RECUPERACIÓN DE LOS ESPACIOS PERDIDOS	242
SANZ CABRERA, JERÓNIMO (UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA)	
INDEX OF AUTHORS	243
FIRST SUSTAINABLE CONSTRUCTION AWARD FOR ACADEMIC PROJECTS	245
CONTACTS.....	249
NOTES	255

CHAPTER I / Capítulo I

Architecture and Society

Arquitectura y Sociedad



CONFERENCES

CONFERENCIAS

1. RE-THINKING PUBLIC SPACE

Anguila García, María ^{(1)(*)}

(1)(*) Architect, maranggar@hotmail.com

Keywords: Super designed, exteriority-interiority, ideological function, life cycle, value

1. Introduction – We are at a time when public spaces is understood to be a protest tool against the democratic imbalance that all people live worldwide. Therefore, it has become in a double-edged sword for the Democratic State who made it available to all citizens, who only identify with it as a place of protest. This will only lead to deterioration.

Public space transmits the idea of being "Super designed", with a great importance from the conceptual point of view, because it is only allowed to be altered according to certain standards established by the State, understanding that if public spaces doesn't develop with the society in as desired, nor will public spaces which are associated with it.

All this suggests that society prefers to return to the old concept of "street" away from the term "public space" as was suggested by Manuel Delgado and Daniel Malet. Perhaps, as Hanna Arendt argued: "The public sphere, such as the common world, bring us together but keeps up from falling over each other... What makes mass society so difficult to maintain is not the number of people, but rather society has lost its power to group them, relate them and separate them."

2. Methods – This article arises from the research conducted in the course of Architecture and Environment, in ETSAS.

3. Expecte results and discussion – Would it be possible to talk about a sustainable development and rehabilitation of public space to make us feel all that we all share it?

Every society during the course of history has made its own heterotopias, being currently "the street" as that sacred place that cannot be replaced by others more charming. In addition, these "heterotopias" constituted by "streets" constitute a live organism, able to be born, develop and disappear if they no longer constitute an element of growth for the society in which they appear, without struggling to stay in power.

Focault "...heterotopia has as rule juxtaposed in a real place some spaces that normally will be, or should be incompatible..."

4. Expected conclusions – The art itself is based on the generation of images that are retained in our mind, therefore, the role of architecture as sustainable rehabilitation, would be based on generating those imperishable and open images to everyone, this creating a society which feels connected to the public space with the passing of time.



Fig.1 Urban Integration Project northeast of Medellín in Colombia. Verónica Rudge.

References

- [1] "La condición humana", Arendt Hannah, Introducción de Manuel Cruz, Ediciones Paidós, Barcelo-Buenos Aires-México: Paidós, 1^oed. 2009. Pág. 62
- [2] "Utopías y heterotopias" Dos conferencias radiofónicas, Michael Foucault. Pág. 4

RE-PENSANDO EL ESPACIO PÚBLICO

Anguita García, María ^{(1)(*)}

Palabras clave: Superdiseñado, exterioridad-interioridad, función ideológica, ciclo de vida, valor

1. Introducción – Actualmente el espacio público es entendido como instrumento de protesta ante el desequilibrio democrático que se vive a nivel internacional. Convirtiéndose por lo tanto, en un arma de doble filo para el Estado democrático que lo puso a disposición de la ciudadanía, la cual solo se siente identificada con el mismo como espacio de repulsa.

Se trata de un espacio que nos transmite la idea de "superdiseñado", con un gran peso desde el punto de vista conceptual, ya que sólo está permitido alterarlo en función a ciertas normas ya establecidas desde el mismo Estado, entendiendo que si este no evoluciona con la sociedad en la que se inserta, tampoco los espacios que se asocian a él.

Todo esto, hace pensar que la sociedad prefiere volver al viejo concepto de "calle" alejándose del término "espacio público" como sugerían Manuel Delgado y Daniel Malet. Tal vez, porque como argumentaba Hanna Arendt:

"La esfera pública, al igual que el mundo en común, nos junta y no obstante impide que coigamos uno sobre otro... Lo que hace tan difícil soportar a la sociedad de masas no es el número de personas... sino el hecho de que entre ellas el mundo ha perdido su poder para agruparlas, relacionarlas y separarlas." [1]

2. Métodos – Este ensayo surge a partir de la investigación realizada en el curso de Arquitectura y Medio Ambiente, en la ETSAS.

3. Resultados y discusión esperados – ¿Sería posible hablar de un desarrollo y rehabilitación sostenibles del espacio público que nos hiciera sentir a todos partícipes del mismo?

Cada sociedad a lo largo de la historia ha constituido sus propias heterotopías, siendo en la actualidad "la calle" como ese lugar sagrado que no puede ser sustituido por otros con un encanto aparentemente mayor. Además, estas heterotopías constituidas por las "calles" constituirían organismos vivos, capaces de nacer, desarrollarse y desaparecer si ya no constituyen un elemento de crecimiento para la sociedad en la que aparecen, sin afanarse por permanecer en el poder.

Como apuntaba Foucault "... la heterotopía tiene como regla yuxtaponer en un lugar real varios espacios que normalmente serían, o deberían ser incompatibles..." [2]

4. Conclusiones esperadas – El arte en sí está basado en la generación de imágenes que se refieren en nuestra memoria, por lo tanto, la función de la arquitectura en una rehabilitación sostenible, estaría basada en generar aquellas imágenes imperecederas y abiertas a todos, por las que la sociedad se sienta conectada al espacio público con el paso del tiempo.



Fig.1 Proyecto de Integración Urbana del noreste de Medellín en Colombia. Verónica Rudge

Referencias

[1] "La condición humana", Arendt Hannah, Introducción de Manuel Cruz, Ediciones Paidós, Barcelo-Buenos Aires-México: Paidós, 1ªed. 2009. Pág. 62

[2] "Utopías y heterotopías" Dos conferencias radiofónicas, Michael Foucault. Pág.

2. RESTORATION OF PIER-DOCK OF CLEVEDON. AN EXAMPLE OF INVOLVEMENT OF SOCIETY IN DEFENSE OF THE CULTURAL HERITAGE

González García de Velasco, Concepción ^{(1)(*)}, Agudo Martínez, Andrés ⁽²⁾ and González Vilchez, Miguel ⁽³⁾

(1)(*) Department of Building Constructions I. University of Seville, Spain, conchitaggy@us.es

(2) Cabinet Project, University of Seville, Spain, andresam@us.es

(3) Honorary assistant of the Department of Building Constructions I, University of Seville, Spain.

Keywords: Society, heritage, clevedon, restoration, pier

1. Introduction – The city of Clevedon, located on the coast of the Bristol Canal, in the south-west of England, is a town that still keeps most of its traditional building and, those include, the pier-dock of Clevedon, which is considered nowadays the most beautiful and important example of British pier of the twentieth century that still remains standing.

In the year 1970, the local council decided the repair of pier as a local attraction but in a inadequate load test, a porch of the dock collapsed and pier remained closed for years until, finally, the city council decided to tear it down.

The massive popular response in favor of conservation, transcended the national press, and the British administration itself on heritage, which regarded him as a protected building "Grade I" and forbade its demolition.

A reconstruction project of the pier was presented in 1980 and in 1992 the works were completed. The renovated pier opened with a popular party attended by the people of Clevedon dressed in Victorian costumes in an act that symbolized the triumph of perseverance in the service of conservation of a building with historical and cultural interest that today looks at its splendor and is a model for action in defense of industrial architectural heritage.

2. Methods – The research, in a first phase has consisted of the collection of information and documentation and the study of historical and technical background, mainly the original draft of Grover. Subsequently, the social and heritage impact at the prospect of disappearance of the monument is compared and, at a later stage, the intervention proposals submitted are studied. The final phase is used to analyze the rehabilitation project carried out and its execution, exposing the difficulties encountered and their solution.

3. Expected results and discussion – Oscillating political decisions - which initially posed repair the architectural monument and boost it as local appeal, although finally they chose the demolition-, fortunately were supplanted by a massive popular response that ultimately makes the building that could be maintained and pass as part of their heritage.

4. Expected conclusions – The conscious society imposes on political decisions and get the recognition and rehabilitation of industrial architectural heritage. With this work a model is expected to establish and to put to disposition resources for future lines of investigation such: Conversion of works of architecture heritage in society (Architecture and Society) and Execution of projects and works of architecture with respect to its value heritage and culture.

References

- [1] GROVER, John Williams, Discussion of a wrought iron pier at Clevedon Somerset, Institution of Civil Engineers, Minutes of Proceedings. London 1871.
- [2] HUME, Ian. Piers preservation philosophy. First Congress of Preservations of docks, organized by National Piers Society. Londres, 1984.
- [3] SHARMAN, Jane. State Aid for structures of outstanding architectural and historic interest. Segundo Congreso de Conservación de Muelles, organizado por la National Piers Society. Londres, 1991.

LA RESTAURACIÓN DEL MUELLE EMBARCADERO DE CLEVEDON. UN EJEMPLO DE IMPLICACIÓN DE LA SOCIEDAD EN LA DEFENSA DEL PATRIMONIO CULTURAL

González García de Velasco, Concepción ^{(1)(*)}, Agudo Martínez, Andrés ⁽²⁾ y González Vilchez, Miguel ⁽³⁾

Palabras clave: Sociedad, patrimonio, clevedon, restauración, embarcadero

1. Introducción – La ciudad de Clevedon, situada en la costa del Canal de Bristol, al suroeste de Inglaterra, es una población que conserva todavía la mayoría de sus edificios tradicionales y, entre ellos, el muelle de Clevedon, que está considerado hoy el ejemplo más bello e importante de los embarcaderos británicos del siglo XIX que aún permanecen en pie.

En el año 1970, el ayuntamiento local decidió la reparación del muelle como atractivo local pero en una inadecuada prueba de carga, un pórtico del muelle se derrumbó y el muelle permaneció cerrado durante años hasta que, finalmente, el ayuntamiento, decidió derribarlo.

La masiva respuesta popular a favor de su conservación, trascendió a la prensa nacional, y a la propia administración británica en materia de patrimonio, que lo catalogó como edificio protegido "Grade I", y prohibió su demolición.

En el año 1980 se presentó un proyecto de reconstrucción del embarcadero y en 1992 terminaron las obras. El remozado muelle se inauguró con una fiesta popular a la que asistió la población de Clevedon ataviada de trajes victorianos en un acto que simbolizaba el triunfo del tesón puesto al servicio de la conservación de un edificio del mayor interés histórico y cultural que hoy luce en su esplendor y constituye un modelo de actuación en defensa del patrimonio arquitectónico industrial.

2. Métodos – La investigación, en una primera fase, ha consistido en la recopilación de información y documentación y en el estudio de los antecedentes históricos y técnicos, principalmente el proyecto original de Grover. Posteriormente se coteja el impacto de repercusión social y patrimonial ante las perspectivas de desaparición del monumento y, en una fase posterior, se estudian las propuestas de intervención presentadas. La fase final se destina a analizar el proyecto de rehabilitación llevado a cabo y su ejecución, exponiendo las dificultades encontradas y su solución.

3. Resultados y discusión esperados – Las oscilantes decisiones políticas - que en primera instancia planteaban la reparación del monumento arquitectónico y el impulso como atractivo local, y posteriormente optaron por el derribo-, afortunadamente se vieron suplantadas por una masiva respuesta popular que finalmente consigue que la edificación se mantenga y pase a formar parte de su patrimonio.

4. Conclusiones esperadas – La sociedad concienciada se impone a las decisiones políticas y consigue el reconocimiento y la rehabilitación de su patrimonio arquitectónico industrial. Con este trabajo se espera establecer un modelo y poner a disposición recursos para futuras líneas de investigación tales como: La conversión de obras de arquitectura en patrimonio de la sociedad (Arquitectura y Sociedad); y Ejecución de proyectos y obras de arquitectura con respeto a su valor patrimonial y cultural.

Referencias

- [1] GROVER, John Williams, Discussion of a wrought iron pier at Clevedon Somerset, Institution of Civil Engineers, Minutes of Proceedings. London 1871.
- [2] HUME, Ian. Piers preservation philosophy. First Congress Preservations of Docks, organized by National Piers Society. London, 1984.
- [3] SHARMAN, Jane. State Aid for structures of outstanding architectural and historic interest. Segundo Congreso de Conservación de Muelles, organizado por la National Piers Society. Londres, 1991.

3. PARTICIPATORY APPROACH TO URBAN REGENERATION PROCESSES

López de Asiain Alberich, María ^{(1)(*)}

(1)(*) University of Seville, Spain, mlasiaain@yahoo.com

Keywords: Citizen participation, resilience, urban regeneration, bioclimatic rehabilitation, sustainable city

1. Introduction – Urban regeneration processes which often involve building rehabilitation, redesign of the urban space or renewal of urban infrastructures convey –in the best case scenario- poor or emerging participative processes lead by institutions.

This sort of weak processes have the risk of diminishing citizens' collaborative capacity to be involved in processes aimed at improving the urban environment.

From a sustainability point of view, urban regeneration processes in our cities must have an environmental dimension to them -related to a bioclimatic design of buildings and the urban space- as well as an economic dimension–linked to an efficient management of material, energy and information resources. They should also care for social management –regarding the fulfillment of citizens' needs and life quality improvement.

In order to achieve this, it is necessary to define and develop the participatory dimension of urban regeneration processes and their development in specific projects.

2. Methods – This document aims at revising the participatory dimension of different urban development projects carried out in Andalusia and its link to the results obtained in terms of environmental, economic and social improvement. This will help at a later stage establish the possible methodological tools that would enable its application in traditional urban regeneration processes. For this purpose, this paper will revise the potential technical tools to be used in relation to characterisation, analysis and diagnosis of the urban space from the point of view of sustainability.

3. Expected results and discussion – The strengths, weaknesses and opportunities provided by this sort of processes are expected to be identified, in order to develop a methodological proposal that would be effective for their approach.

4. Expected conclusions – The main characteristics that shape the successful participatory processes are expected to be defined, in order for them to be extrapolated to other similar situations.

References

- [1] Alguacil Gómez, Julio. «Calidad de vida y modelo de ciudad.» Boletín CF+S Biblioteca Ciudades para un futuro más sostenible (Escuela Superior de Arquitectura de Madrid), nº 15 (2001).
- [2] Borja, Jordi. «Ciudadanía y espacio público.» Public Space. 1998.
- [3] Boyer, B., J.W. Cook, y M. Steinberg. In studio: Recipes for Systemic Change. Helsinki: Sitra, 2011.
- [4] COPEVI Centro operacional de vivienda y poblamiento, A.C. «Estudios de regeneración urbana.» Mexico DF.
- [5] Cuchí Burgos, Albert. Arquitectura i sostenibilitat. Barcelona: Edicions UPC, 2005.
- [6] Hernández Aja, Agustín. «Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana.» Revista INVI (INSTITUTO DE LA VIVIENDA / FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO / UNIVERSIDAD DE CHILE) 24, nº 65 (Mayo 2009): 79-111.
- [7] López de Asiain Alberich, María. «Indicadores de sustentabilidad en urbanismo.» En Diálogos entre ciudad, medio ambiente y patrimonio, de Reyna Valladares, 100-106. Colima: Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad de Colima, 2014.
- [8] López de Asiain Alberich, María, y Marc Latapié Sère. «Propuestas para el empoderamiento de los ciudadanos. Participación social ante el cambio climático desde un enfoque arquitectónico y urbano.» En Memoria XXXVI Encuentro de la Red Nacional de Investigación Urbana A.C. Cambio Climático y Expansión Territorial, de Reyna Valladares Anguiano y Martha Chávez González, 281-301. Colima: Red de Investigación Urbana A.C., 2013.
- [9] Rueda Palenzuela, Salvador. «Habitabilidad y calidad de vida.» Cuadernos de Investigación urbanística, nº 42 (1996): 29-33.

LA DIMENSIÓN PARTICIPATIVA EN LAS ACCIONES DE REGENERACIÓN URBANA

López de Asiain Alberich, María ^{(1)(*)}

Palabras clave: Participación ciudadana, resiliencia, regeneración urbana, rehabilitación bioclimática, ciudad sostenible

1. Introducción – Los procesos de regeneración urbana que implican en numerosas ocasiones tanto rehabilitación edificatoria como rediseño del espacio urbano o actualización de las infraestructuras urbanas, gestionan, en el mejor de los casos, algunos procesos participativos pobres o incipientes liderados por las instituciones.

Este tipo de procesos débiles amenazan con desvirtuar la capacidad colaborativa de los ciudadanos para involucrarse en procesos de mejora del entorno urbano.

Desde un enfoque de sostenibilidad, los procesos de regeneración urbana vinculados a nuestras ciudades deben incorporar la dimensión medioambiental, relativa al diseño bioclimático del espacio urbano y los edificios, la dimensión económica, relativa a procesos de gestión eficiente y eficaz de recursos materiales, energéticos y de información y la gestión social, relativa a la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos para la mejora de su calidad de vida.

Para ello es necesario definir y desarrollar la dimensión participativa de los procesos de regeneración urbana y su implicación en acciones de regeneración urbana específicas.

2. Métodos – El presente documento pretende realizar una revisión de la dimensión participativa de diversas acciones de regeneración urbana realizadas en Andalucía y su vinculación a los resultados obtenidos en términos de mejoras urbanas medioambientales, económicas y sociales para definir posteriormente las posibles herramientas metodológicas que permitan su incorporación efectiva en procesos de regeneración urbana tradicionales. Para ello revisará las herramientas técnicas potencialmente utilizables relacionadas con la caracterización, análisis y diagnóstico del espacio urbano en términos de sostenibilidad.

3. Resultados y discusión esperados – Se espera determinar cuáles son las fortalezas, debilidades y oportunidades de este tipo de procesos para desarrollar una propuesta metodológica eficaz para abordar los mismos.

4. Conclusiones esperadas – Como conclusión se esperan definir las características principales que configuran estos procesos participativos exitosos para la extrapolación a otras situaciones semejantes.

Referencias

- [1] Alguacil Gómez, Julio. «Calidad de vida y modelo de ciudad.» Boletín CF+S Biblioteca Ciudades para un futuro más sostenible (Escuela Superior de Arquitectura de Madrid), nº 15 (2001).
- [2] Borja, Jordi. «Ciudadanía y espacio público.» Public Space. 1998.
- [3] Boyer, B., J.W. Cook, y M. Steinberg. In studio: Recipes for Systemic Change. Helsinki: Sitra, 2011.
- [4] COPEVI Centro operacional de vivienda y poblamiento, A.C. «Estudios de regeneración urbana.» Mexico DF.
- [5] Cuchi Burgos, Albert. Arquitectura i sostenibilitat. Barcelona: Edicions UPC, 2005.
- [6] Hernández Aja, Agustín. «Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana.» Revista INVI (INSTITUTO DE LA VIVIENDA / FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO / UNIVERSIDAD DE CHILE) 24, nº 65 (Mayo 2009): 79-111.
- [7] López de Asiain Alberich, María. «Indicadores de sustentabilidad en urbanismo.» En Diálogos entre ciudad, medio ambiente y patrimonio, de Reyna Valladares, 100-106. Colima: Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad de Colima, 2014.
- [8] López de Asiain Alberich, María, y Marc Latapié Sère. «Propuestas para el empoderamiento de los ciudadanos. Participación social ante el cambio climático desde un enfoque arquitectónico y urbano.» En Memoria XXXVI Encuentro de la Red Nacional de Investigación Urbana A.C. Cambio Climático y Expansión Territorial, de Reyna Valladares Anguiano y Martha Chávez González, 281-301. Colima: Red de Investigación Urbana A.C., 2013.
- [9] Rueda Palenzuela, Salvador. «Habitabilidad y calidad de vida.» Cuadernos de Investigación urbanística, nº 42 (1996): 29-33.

4. HERITAGE AND COMMUNITY SPACE AS CONTEMPORARY HOUSING PROJECT MATTERS. NEIGHBORS COURTYARDS

Martínez Quesada, María del Carmen ^{(1)(*)}

(1)(*) Department of Architectonical Projects, ETSAS, University of Seville, Spain, mquesada@us.es

Keywords: Technology and social change (630707); tradition (510114); architectural design techniques (330501); housing (330514)_ UNESCO codes

1. Introduction – The relationship spaces, both public and private, are places that are not explicitly covered by the existing programs of daily needs; however they are areas for spontaneous events and activities that mark the life and relationships of the people who dwell in the buildings. Although they have the right to intervene in the decision-making, they actually remain the forgotten ones of residential architecture. We have to look back to those spaces and to the potential users because the ultimate goal is to inhabit the home. It is necessary to raise the review and reactivate some concepts about the habitat, to make understandable the living spaces for those who live in them and to study the sociability of the housing. It is also a necessity to design flexible and transformable dwellings in order to generate real coexistence adapted to the changes of the rhythms of life and the new family structures. Currently, the different population demands flexible life and relationships, as well as leisure and meeting spaces that encourage coexistence. There has been a progressive shift of the center of gravity from the home to the community, and the housing will reflect these social trends. That's why in this research, an approach to contemporary housing is carried out from the ways of living and appropriation of space, studying how the probability of change in housing can alter habitat practices, and more specifically the use of the domestic space, addressing this issue from the architectural project, in order to respond with other housing options for the community to identify with.

2. Methods – An own methodology has been developed, based on the use of new methods of approaching reality and the incorporation and interconnection of data systems obtained from specific project developments. The used method and data generate a model for the architectural project in the review and possible reconfiguration of obsolete types. In their configuration, the society is important for its understanding. They also provide information to meet certain domestic variables and their change for their involvement with others, and how the set of them configures the boundary of the private, intermediate and public sphere, and shapes social relations. Vernacular architecture expresses very well the concept of the natural use of space, because from a formal economy it must resolve various matters, not only private but also relational. Neighbors' courtyards in Triana have been the examples studied, which allows the linking between the present and the future of the common areas of collective housing, and the establishment of a base from which to review the contemporary housing project. They are presented as a way to set up a temporary continuity. From human relations that accept the adaptation as a way of life and from understanding the habitable space, allow to thing their future for the city and for the community as places of representation and meeting, using architecture as a vehicle.

3. Expected results and discussion – They have been managed through organizational charts and tables.

4. Expected conclusions – Unregulated devices and negotiation processes are established for the understanding the social structure, improving relations of coexistence and redefining a new sociability that gives meaning to the urban space, because it exceeds the proper limits of the chosen support and creates an area of influence on their environment. This fact allows not continuing with the constant expansion of the city with the construction of new elements, but with mechanisms that improve the city internally and rehabilitate community life through the revision of the neighbors' courtyards. Strategies of coordination of public and private domains of domestic space, but with better management of resources, have been provided. A new room is proposed, where new needs of the living and technological needs meet, from a habitat that responds to an essential and rooted architecture, built by life experiences of a community. There is a preference for the creation of participatory and transformative citizen initiatives.

PATRIMONIO Y ESPACIO COMUNITARIO COMO MATERIA DE PROYECTO DE LA VIVIENDA CONTEMPORÁNEA. LOS CORRALES DE VECINOS

Martínez Quesada, María del Carmen ^{(1)(*)}

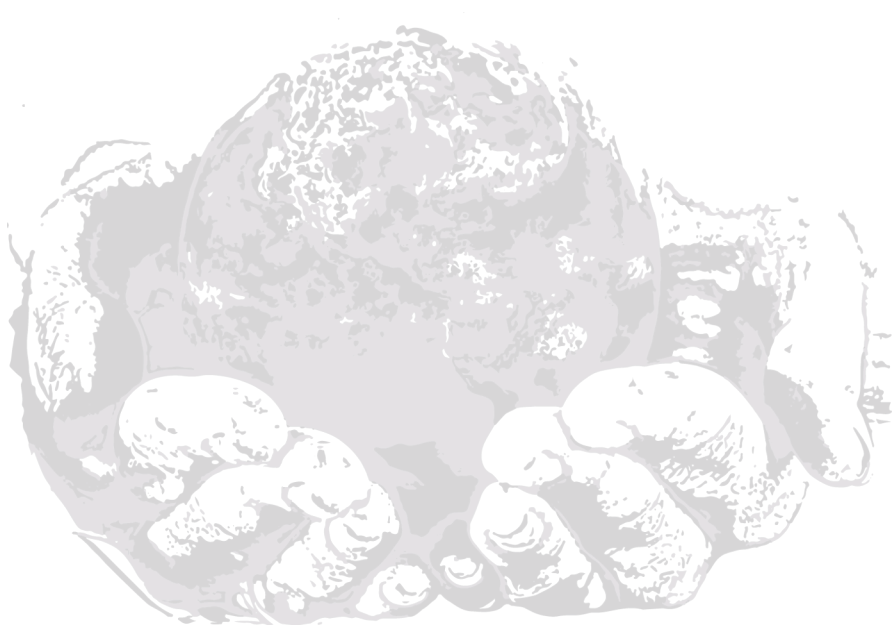
Palabras clave: Tecnología y cambio social (630707); tradición (510114); técnicas de diseño arquitectónico (330501); viviendas (330514)_ códigos UNESCO

1. Introducción – Los espacios de relación, tanto públicos como privados, son lugares que no se contemplan explícitamente en los programas actuales de necesidades diarias; sin embargo son ámbitos para actividades y acontecimientos espontáneos que marcan la vida y las relaciones de las personas que habitan los edificios, que aunque tienen derecho a intervenir en la toma de decisiones en el fondo siguen siendo los grandes olvidados de la arquitectura residencial. Hay que volver la mirada hacia esos espacios y el potencial usuario pues el objetivo final es habitar la vivienda. Se hace necesario plantear la revisión y reactivar conceptos sobre el hábitat, hacer comprensible la habitación para los que viven en ella, estudiar la sociabilidad de la vivienda y hacer hogares flexibles y transformables para generar una convivencia real adaptada a los cambios de los ritmos de vida y a las diversas composiciones familiares. Ahora existe una población diferente que demanda una vida y relaciones flexibles así como espacios de ocio y encuentro que fomenten la convivencia. Existe un desplazamiento progresivo del centro de gravedad desde el hogar a la colectividad, y la vivienda será reflejo de esas tendencias sociales. Es por ello que se propone un acercamiento a la vivienda contemporánea desde las formas de vivir y de apropiación del espacio, estudiando cómo la probabilidad de cambio en la vivienda puede alterar las prácticas del hábitat y más específicamente el uso del espacio doméstico, abordando la cuestión desde el proyecto arquitectónico para dar respuesta desde otras opciones habitacionales con las que la comunidad se identifique.

2. Métodos – Se ha utilizado una metodología de análisis propia basada en el uso de nuevos métodos de aproximación a la realidad y la incorporación e interconexión de sistemas de datos obtenidos de desarrollos proyectuales concretos. El método y los datos empleados generan un modelo para el proyecto arquitectónico en la revisión y posible reconfiguración de tipologías obsoletas en cuya configuración la sociedad que las habita es parte importante para su comprensión; también aportan información para conocer determinadas variables domésticas y su cambio por su implicación con otras, y cómo entre ellas configuran el límite entre el ámbito público, intermedio y privado y dan forma a las relaciones sociales. La arquitectura vernácula entiende muy bien el concepto del uso natural de estos espacios, ya que desde una economía formal resuelve diferentes cuestiones tanto privadas como relacionales. Los ejemplos estudiados han sido los corrales de vecinos de Triana, lo que ha permitido enlazar el presente y el futuro de los espacios comunes de la vivienda colectiva y establecer un lugar desde el que revisar el proyecto de vivienda contemporánea. Se proponen como forma de constituir una continuidad temporal, que desde relaciones humanas que aceptan la adaptación como forma de vida y de entender el espacio en el que se vive, permiten pensar su futuro para la ciudad y para la comunidad como lugares de representación y de encuentro, usando la arquitectura como vehículo.

3. Resultados y discusión esperados – Han sido gestionados a través de organigramas y cuadros.

4. Conclusiones esperadas – Se establecen dispositivos y procesos de negociación no reglados que permiten entender la estructura social, mejorar las relaciones de convivencia y redefinir una nueva sociabilidad que da sentido al espacio urbano al superar los límites propios de los soportes elegidos y crear un ámbito de influencia en su entorno, lo que permite, no seguir planteando la constante extensión de la ciudad con la construcción de nuevos elementos, sino desde mecanismos que permitan mejorar la ciudad internamente, y rehabilitar la vida comunitaria a través de la revisión de los corrales. Se han aportado estrategias de articulación de los dominios comunes públicos y particulares del espacio doméstico con una gestión más adecuada de los recursos. Se consigue una nueva habitación, donde se conjugan nuevas necesidades del habitar y tecnológicas, desde un hábitat que responde a una arquitectura esencial y enraizada construida por experiencias vitales de una comunidad. Se favorece la creación de iniciativas ciudadanas participativas y transformadoras.



WORKSHOP

WORKSHOP

5. APPROACH TO THE REGULATION IN SPAIN FOR SUSTAIN-ABLE CONSTRUCTIONS AND ECO-EFFICIENT SOLUTIONS

Castilla Guerra, Jerónimo ^{(1)(*)} and Agudo Martínez, Andrés ⁽²⁾

(1)(*) CNA. University of Seville, Spain

(2) Cabinet Proyect, University of Seville, Spain, andresam@us.es

Keywords: Legislation, building, sustainable, eco-efficient, environmental

1. Introduction – Have laws an immediate impact on sustainable and eco-efficient buildings in Spain? How are regulated the harmful effects of the building industry caused on the environment? Concepts as sustainability and eco-efficiency, emerged in the middle of the 20th century, has steadily caused a change of tendency in this field, specially regarding to constructive technologies focused on the reduction of adverse effects on the environment that have promoted the research on new and more efficient materials. In this paper, we have tried to offer a global description of the Spanish existing regulation and its influence in the building industry in our country.

2. Methods – In the first descriptive part of this paper, we have made a comprehensive inventory of the existing laws on sustainable buildings and constructions and eco-efficient solutions. In a second analytical part, several practical cases are studied. In a third part, the results are classified and diagnosed. Finally, we draw the final conclusions concerning the implementation, failures and deficiencies of the legislation and make concrete proposals.

3. Expected results and discussion – The results obtained generate a wide inventory of the most relevant cases with clear diagnosis and proposals orientated to improve the legislative area.

4. Expected conclusions – We hope to elaborate a model on the basis of real data that allows us to predict the influence and efficiency of legislation on Sustainable and Eco-efficient buildings, in order to achieve a better, fair and sustainable city.

References

- [1] Mateo R.M., (1994). Nuevos instrumentos para la tutela ambiental.
- [2] Peña Freire A.M., Serrano Moreno J.L. (1994) Ecología y Derecho: 2 La evaluación ambiental

APROXIMACIÓN A LA REGULACIÓN EN ESPAÑA DE CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES Y SOLUCIONES ECO-EFICIENTES

Castilla Guerra, Jerónimo ⁽¹⁾ (*) y Agudo Martínez, Andrés ⁽²⁾

Palabras clave: Legislación, construcción, sostenible, eco-eficiente, ambiental

1. Introducción – ¿Existen leyes vinculadas a la construcción sostenible y las soluciones eco-eficientes en España? ¿Cómo se regulan los efectos perjudiciales sobre el medio ambiente provocados por el sector de la construcción?

El fenómeno de la aparición de los conceptos de sostenibilidad y eco-eficiencia a mediados del siglo XX ha supuesto la modificación de hábitos dentro del ámbito de la construcción, regenerando técnicas constructivas, sistemas constructivos y procedimientos que han fomentado la investigación para el uso de materiales más eficientes. Todo ello orientado a aminorar los efectos perjudiciales sobre el medio ambiente.

Con este trabajo se pretende ofrecer una exposición sobre la legislación vigente, y hacer una reflexión general sobre su influencia en el devenir constructivo en nuestro país.

2. Métodos – En una primera fase descriptiva se realiza un inventario ordenado y valorado de las leyes existentes aplicables a las construcciones sostenibles y las soluciones eco-eficientes. En una fase analítica, se estudian diversos casos prácticos. En una tercera fase se clasifican y diagnostican resultados. En una fase final y propositiva, se mide la aplicación, repercusión, excesos y carencias de la legislación y se plantean propuestas.

3. Resultados y discusión esperados - Los resultados obtenidos generan un inventario de casos prácticos con diagnóstico de los más significativos, así como reflexiones y propuestas orientadas a mejorar el ámbito legislativo actual.

4. Conclusiones esperadas – Se espera establecer un modelo, elaborado a partir de datos reales que permita pronosticar la influencia de la legislación en las Construcciones Sostenibles y las soluciones Eco-Eficientes, ante la perspectiva de avanzar en la consecución de objetivos sostenibles mediante una regulación legal justa, sincronizada con los avances, y efectiva.

Referencias

[1] Mateo R.M., (1994). Nuevos instrumentos para la tutela ambiental.

[2] Peña Freire A.M., Serrano Moreno J.L. (1994) Ecología y Derecho: 2 La evaluación ambiental

6. TEMPORARY USE OF URBAN RESOURCES FOR URBAN REGENERATION AND SOCIAL INCLUSION

Herrera Martín, José Adolfo ^{(1)(*)}

(1)(*) University of Seville. Department of Architectural Constructions II, Spain, jaherera@us.es.

Keywords: Urban regeneration, social inclusion, urban, city

1. Introduction – The research is directed towards the use of urban spaces in the city.

The action included in the research proposes the implementation of measures in urban areas of the city that currently lack an effective or use in those urban spaces that are underused or have deficiencies in connection with the upcoming urban weave.

The actions are aimed at intervention in the following urban areas:

- Voids included within the consolidated urban weave,
- Public spaces in urban areas at risk of social exclusion,
- Spaces for public facilities that are currently undeveloped, or should have this building is unused or partial use of the building.

The research delves into the ways and forms of intervention in the city by applying ephemeral and temporary structures and buildings that get articulate the urban fabric again.

The research assesses the social change that is produced by the incorporation of temporary urban actions in those areas and seeks to revitalize the social and urban identity of urban spaces.

Specific actions such as the construction of pavilions or execution of temporary facilities for the service and public attention are our subjects of study and proposal. Such actions considered necessary tests for subsequent efficient implementation of systems and facilities for the society.

This type of temporary intervention may be placed at the service of society to find solutions that avoid disproportionate resource management and disconnection with urban and social reality that can occur in our cities by the time from approval the instrument of planning and execution of a particular equipment.

UTILIZACIÓN TEMPORAL DE RECURSOS URBANOS PARA LA REGENERACIÓN URBANA Y LA INCLUSIÓN SOCIAL

Herrera Martín, José Adolfo ⁽¹⁾

Keywords: regeneración urbana, inclusión social, urbanismo, ciudad

1. Introducción – La investigación se dirige hacia la utilización de los espacios urbanos en la ciudad.

La acción incluida en la investigación propone la realización de acciones en los espacios urbanos de la ciudad que actualmente carecen de un uso efectivo o bien en aquellos espacios urbanos que se encuentran infrautilizados o bien poseen deficiencias en su conexión con el tejido urbano próximo.

Las acciones van dirigidas a la intervención en las siguientes zonas urbanas:

- espacios vacíos incluidos dentro del tejido urbano consolidado,
- espacios públicos en zonas urbanas con riesgo de exclusión social,
- espacios destinados a equipamientos públicos que actualmente se encuentran sin edificar, o en caso de disponer de edificación ésta se encuentra sin uso, o con utilización parcial de la edificación.

La investigación profundiza en los modos y formas de intervención en la ciudad mediante la aplicación de estructuras y construcciones efímeras y temporales que consiguen articular nuevamente el tejido urbano.

La investigación evalúa el cambio social que se produce por la incorporación de acciones urbanas temporales en los citados espacios y que buscan revitalizar la identidad social y urbana de los espacios urbanos.

Las acciones puntuales tales como la construcción de pabellones o la ejecución de instalaciones temporales destinadas al servicio y a la atención pública son nuestros sujetos de estudio y de propuesta. Dichas acciones son consideradas como ensayos necesarios para la posterior ejecución eficiente de los sistemas y equipamientos destinados a la sociedad.

Este tipo de intervención temporal puede ser puesta al servicio de la sociedad para la búsqueda de soluciones que eviten la gestión desproporcionada de recursos y la desconexión con la realidad urbana y social que puede llegar a producirse en nuestras ciudades por el tiempo que transcurre desde la aprobación del instrumento de planeamiento y la ejecución de un determinado equipamiento.

7. THE EMPATHIC CITY. TOWARDS A NEW MODEL OF URBAN SOCIABILITY

Jiménez López, Isabel ^{(1)(*)}, Barrios Padura, Ángela ⁽²⁾, Mariñas Luis, José Carlos ⁽³⁾ and Molina Huelva, Marta ⁽⁴⁾

(1)(*) Higher Technical School of Architecture of the University of Seville, Department of Architectural Constructions I, Spain, isabeljimenez@us.es

(2)(3) Higher Technical School of Architecture of the University of Seville, Department of Architectural Constructions I, Spain.

(4) Higher Technical School of Architecture of the University of Seville, Department of Structures, Spain.

Keywords: Architecture, city, habitability, quality of life, public space

1. Introduction – Urban renewal processes are essential for the development of life in the city. The street, the square, public space definitely represents meeting places, diversity and participation. However, it is frequent in the streets of our cities that the only activity that takes place is the displacement. Therefore, the study of urban space is becoming more necessary as spaces of sociocultural relationship, leaving aside or minimizing its administrative and legal concept referred to an area of the free city building for public use, and giving qualities as a "place of relation and identification, contact between people, urban animation, and sometimes community expression" [1].

This research includes empathy as a tool, understood as the study of social relationships and responsibilities between women and men in a particular historical and socio-economic context, as a key element in the development and organization of our urban spaces. The differences between people and their relationship with the urban environment are configured in many ways, and gender is one of the significant variables in its definition along other as age, life history, income level and family formation.

The main objective of the research is to develop a strategy analysis and proposed guidelines for incorporating urban construction empathy in free space, understanding the need for participation as a methodology, considering the daily experiences of individuals to improve livability.

2. Methods – The research is conducted in a first theoretical phase in which the concepts of regeneration, urban transformation and city models are analyzed, and in a second phase of practical application of the methodology in two case studies of the consolidated city.

3. Expected results and discussion – The current city has relegated the relation spaces from public areas to private, mainly caused by the presence of new elements that have gradually acquired more presence, as the car, or the lack of equipment that qualify public space. Public spaces play a fundamental role in cities, are key in the revitalization of places full of feelings, with many chance encounters, understanding them as a place of sociability. To do this, you need to understand public space as a space that facilitates collective life in the city, which enables the encounter turning them into the most important structure of the city where they can develop countless scenes of great diversity.

4. Expected conclusions – We must apply intervention strategies in public space that generates empathic cities that prioritize aspects related to livability and everyday experiences of people, knowing the real needs of social groups not considered in planning.

References

[1] Borja J., Muxi, Z. (2000) El espacio público, ciudad y ciudadanía. Ed. Electa. Barcelona, Spain.

LA CIUDAD EMPÁTICA. HACIA UN NUEVO MODELO DE SOCIABILIDAD URBANA

Jiménez López, Isabel ^{(1)(*)}, Barrios Padura, Ángela ⁽²⁾, Mariñas Luis, José Carlos ⁽³⁾ y Molina-Huelva, Marta ⁽⁴⁾

Palabras clave: Arquitectura, ciudad, habitabilidad, calidad de vida, espacio público

1. Introducción – Los procesos de renovación urbana, son esenciales para el desarrollo de la vida en la ciudad. La calle, la plaza, el espacio público en definitiva, representan lugares de encuentro, diversidad y participación. Sin embargo, es frecuente encontrar que en las calles de nuestras ciudades la única actividad que se desarrolla sea la del desplazamiento. Por tanto, el estudio del espacio libre se hace cada vez más necesario como espacio de relación sociocultural, dejando de un lado o minimizando su concepción administrativa y legal vinculada a un área de la ciudad exenta de edificación para uso público, y asignándole cualidades como un “lugar de relación y de identificación, de contacto entre las personas, de animación urbana, y a veces de expresión comunitaria”[1].

Esta investigación incorpora la empatía como herramienta, entendida como el estudio de las relaciones sociales y responsabilidades entre las mujeres y los hombres en un determinado contexto histórico y socio-económico, como elemento fundamental en el desarrollo y organización de nuestros espacios urbanos. Las diferencias entre las personas y su relación con el entorno urbano se configuran de muchas maneras y el género es una de las variables significativas en su definición junto a otras como edad, historia vital, nivel de ingresos y conformación familiar.

El objetivo principal de la investigación es elaborar una estrategia de análisis y propuesta de directrices para incorporar la empatía urbana en la construcción del espacio libre, entendiendo la necesidad de participación como metodología, considerando las experiencias cotidianas de las personas para mejorar la habitabilidad urbana.

2. Métodos – La investigación se desarrolla en una primera fase teórica en la que se estudian los conceptos de regeneración, transformación urbana y modelos de ciudad, y una segunda fase práctica de aplicación de la metodología en dos casos de estudio de la ciudad consolidada.

3. Resultados y discusión esperados – La ciudad actual ha relegado los espacios de relación de ámbitos públicos a privados, fundamentalmente provocado por la presencia de nuevos elementos que paulatinamente han adquirido más presencia, como es el coche, o la inexistencia de equipamientos que cualifiquen el espacio público. Los espacios públicos juegan un papel fundamental en las ciudades, son pieza fundamental en la revitalización como lugares cargados de encuentros y sentimientos, que dan cabida a numerosos encuentros fortuitos, entendiéndolas como el lugar de sociabilidad. Para ello, es necesario entender el espacio público como un espacio, que por su propia naturaleza facilita la vida colectiva en la ciudad, que posibilita el encuentro convirtiéndolas en la estructura más importante de la ciudad donde se puedan desarrollar innumerables escenas de gran diversidad.

4. Conclusiones esperadas – Es preciso aplicar estrategias de intervención en el espacio público que genere ciudades empáticas, que prioricen aspectos relacionados con la habitabilidad urbana y las experiencias cotidianas de las personas, conociendo las necesidades reales de colectivos no considerados en la planificación.

Referencias

[1] Borja J., Muxí, Z. (2000) El espacio público, ciudad y ciudadanía. Ed. Electa. Barcelona, Spain.

8. SELF-BUILT GEODESIC GEOMETRIES

Stasi, Gianluca ^{(1)(*)}, Barrios Padura, Ángela ⁽²⁾ and Molina Huelva, Marta ⁽³⁾

(1)(*) Architect, Ctrl+Z architectural firm. PHD student, department of structures of the building and engineering of the land honorary assistant, University of Seville, Spain, luca@ctrlz.net

(2) Department of architectural constructions I, University of Seville, Spain.

(3) University Institute of architecture and sciences of construction, University of Seville, Spain.

Keywords: Geodesic structures, empowerment, Sustainable, lowtech, self-build

1. Introduction – We are currently witnessing the resurgence of "self-construction" or "Do it yourself" processes as generators of urban, rural and social fabric that intervene positively in the local socio-economic development and increase the individual's commitment in building its own habitat, promoting its own skills, confidence, prominence and the empowerment and strengthening in situations of social vulnerability. Resulting from my professional involvement in these processes and particularly in the area of geodesic structures, the presented research arises, with the aim to solve sustainably some real design situations that I faced in my professional life.

Geodesic domes have been historically associated with the spherical geometries and, in most cases, they have been considered as an unique building system, indeed it is not. About ten different constructive systems technological families applicable to geodesic domes exists and as reported by Kenner (1976)[1] they can be applied without calculations or construction problems to other types of geometries as the cylindrical, conical, etc.

At the same time is common belief that their construction imply complicated calculations and require specific materials and skilled labor.

The aim of this research is to demonstrate that the analysis and definition of each building system's peculiarities allows a wide applicability of reused and natural materials as well as simple protocols of knowledge transfer and construction that make the participation of entire communities though its members don't have prior training possible. The teaching resources are key in this research.

2. Methods – Arising from the analysis of the existing documentation, formal and experimental research, design and teaching activities have been alternated with the aim to expand the range of teaching tools as well as the employment of unconventional materials.

3. Expected results and Discussion – Comparative tables between the data reported in the existing literature and those elaborated during the investigation for each specific building system as well as for its application to other geometries will be presented.

Teaching protocols for empowerment will also be presented as well as the results of its application in specific study cases of their application and construction developed by the speaker in Mexico (2010), Brazil (2013 y 2015) and in Spain (2014 y 2015), basing on non conventional materials as metal plates, bamboo or plastic blinds.



4. Expected conclusions – Some technological families have been proven as very effective in quickly empower people with no previous training in their use and for their adaptation to the use of different materials, but it is necessary to deepen the material's characterization to provide scientific support to their employment in larger and more durable projects.

References

[1] Kenner, Hugh. "Geodesic math and how to use it", University of California Press, USA, 1976. ISBN 9780520239319

GEOMETRÍAS GEODÉSICAS AUTOCONSTRUIDAS

Stasi, Gianluca ^{(1)(*)}, Barrios-Padura, Ángela ⁽²⁾ y Molina Huelva, Marta ⁽³⁾

Keywords: Estructuras geodésicas, empoderamiento, sostenible, lowtech, auto-construcción

1. Introducción – Asistimos en la actualidad al resurgimiento de procesos de “Autoconstrucción” o “Do it yourself”, como generadores de tejido urbano, rural y social que intervienen positivamente en el desarrollo socio-económico local, y aumentan el compromiso del individuo con la construcción de su hábitat, promoviendo sus capacidades, confianza y protagonismo y el empoderamiento y fortaleciendo, en situaciones de vulnerabilidad social. Fruto de la implicación profesional en este tipo de procesos, en concreto en el ámbito de las estructuras geodésicas nace esta investigación que pretende resolver de forma sostenible algunas situaciones reales de proyecto a las que me he enfrentado en mi vida profesional.

Históricamente se han asociado las cúpulas geodésicas con las geometrías esféricas y, en la mayoría de los casos, se han considerado como un único sistema constructivo, en realidad pero no es así. Existen alrededor de diez familias tecnológicas diferentes de sistemas constructivos aplicables a la construcción de cúpulas geodésicas y, como nos reportaba Kenner (1976)[1] se pueden aplicar sin problemas de cálculos o ejecución a otros tipos de geometrías como las cilíndricas, elípticas, etc.

Al mismo tiempo es creencia que su construcción requiera cálculos complicados, materiales específicos y mano de obra especializada.

El objetivo de investigación es demostrar que el análisis y definición de las peculiaridades de cada sistema constructivo permite una amplia aplicabilidad de materiales reutilizados y naturales, así como simples protocolos de trasposos de conocimientos y construcción que hacen posible la participación de comunidades enteras aunque sus integrantes no posean formación previa. Los recursos para la docencia son clave en este trabajo.

2. Métodos – A partir del análisis de la documentación existente, se alternan actividades investigadoras, proyectuales, docentes, formales o experimentales con el objeto de ampliar el abanico de herramientas docentes y de cálculo geométrico, así como aquellas que permitan verificar la eficiencia de la construcción con materiales reciclados, reutilizados o no convencionales.



3. Resultados y discusión esperados – Se presentará un análisis comparativo de los datos presentes en la literatura existente y aquellos obtenidos en la investigación para un sistema constructivo específico, así como para la aplicación a otras geometrías.

Se presentarán los protocolos docentes para el empoderamiento, así como los resultados de su aplicación en caso de estudio concretos de actividades de formación y construcción realizados por el ponente en México (2010), Brasil (2013 y 2015) y en España (2014 y 2015) a partir de materiales no convencionales tales como pletinas, bambú o persianas de plástico.

4. Conclusiones esperadas – Algunas familias tecnológicas se han demostrado muy eficaces a la hora de empoderar rápidamente a personas sin formación previa en su empleo así como para su adaptación al uso de diferentes materiales. Pero es preciso profundizar en la caracterización de los materiales para poder dar soporte científico a su empleo de en proyectos de mayor envergadura y durabilidad.

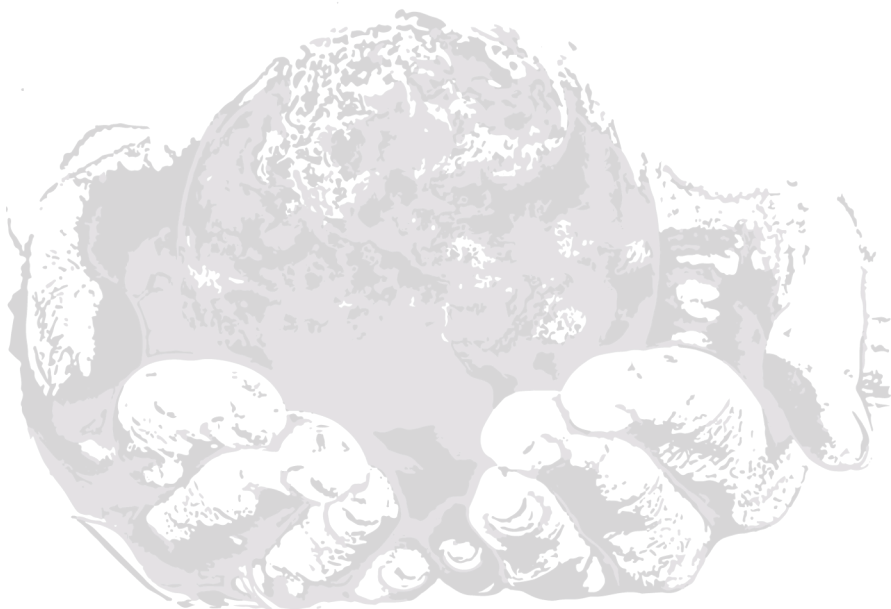
Referencias

[1] Kenner, Hugh. “Geodesic math and how to use it”, University of California Press, USA, 1976. ISBN 9780520239319

CHAPTER II / Capítulo II

Eco-Economy

Eco-Economía



CONFERENCES

CONFERENCIAS

9. ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC INDICATOR IN ADMINISTRATIVE BUILDINGS DURING THEIR SERVICE LIFE

Vázquez Jiménez, Sergio ⁽¹⁾, Marrero, Madelyn ⁽¹⁾ and Martínez Rocamora, Alejandro ⁽¹⁾

(1) ArDiTec Research Group. Department of Building Constructions II, Higher Technical School of Building Engineering, University of Seville, Spain, sergiovazquezfm@gmail.com

Keywords: Energy rehabilitation, energy efficiency, facility management, direct costs, ecological indicators

1. Introduction – It has been defined a theoretical indicator related to the economical and environmental costs which has to be taken into account depending on its use and surface. It has been followed the guidelines of the Andalusian Construction Costs Database (ACCD)⁽¹⁾ and the General Accounting Plan of the Andalusia Government Administration and its Administrative and Special Regime Agencies⁽²⁾. Furthermore, this indicator has been connected to the European System of Regional and National Accounts (ESA 2010)⁽³⁾. The environmental impact is analyzed through ecological, water and carbon footprints⁽⁴⁾ indicators.

2. Methods – To begin with it has been defined the expenditure per habitant in Facility Management (FM), this figure has been moved at country and county level. The expenditure has been classified following the UNE-EN 1551 Facility Management. Later on, two administrative buildings have been selected with the purpose of referencing the main FM items to the Andalusian Construction Costs Database (ACCD)⁽¹⁾. Once the number of workers were defined we were able to get the theoretical expenditure in FM and subsequently the real expenditure so that it was possible to define a closing parameter depending on the type of building "administrative public use".

3. Expected results and discussion – Currently, these measurements are in the phase of data collection to make a comparison to the values contained in the administration budgets.

4. Expected conclusions – The study and definition of these parameters become essential given the economic cost accounting within the public administration budgets. In fact, this assessment can be compared to the costs which represent for the private sector extrapolating conclusions about its management. Similarly, it becomes essential going through the building currently expenditures given its period of life. In this study it is also included the FM environmental impact, through the ecological footprint, water and carbon indicators.

References

- [1] Barón Cano, J.L.; Conde Oliva, J.; Osuna Rodríguez, M.; Ramírez de Arellano Agudo, A. y Solís Burgos, J.A. *Clasificación sistemática de precios básicos, auxiliares y unitarios*. Disponible en Web: <http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/>.
- [2] Orden de 30 de marzo de 2015, por la que se aprueba el Plan General de Contabilidad de la Administración de la Junta de Andalucía y de sus Agencias Administrativas y de Régimen Especial.
- [3] Regulation (UE) 543/2013 of the European Parliament and of the Council concerning the European system of national and regional accounts in the European Union
- [4] Martínez Rocamora, Alejandro, Solís Guzmán, Jaime, Marrero Meléndez, Madelyn: *A Structure for the Quantity Surveillance of Costs and Environmental Impact of Cleaning and Maintenance in Buildings*. Pag. 103-118. En: *The Sustainable Renovation of Buildings and Neighbourhoods*. Bentham Science Publishers. 2015. ISBN 978-1-68108-065-9.
- [5] UNE-EN 15221-1:2007, Facility Management Guidelines. Part 1: Terms and definitions.

INDICADOR ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN EDIFICIOS DE USO ADMINISTRATIVO DURANTE SU VIDA ÚTIL

Vázquez Jiménez, Sergio ⁽¹⁾, Marrero, Madelyn ⁽¹⁾ y Martínez Rocamora, Alejandro ⁽¹⁾

Palabras clave: Rehabilitación energética, eficiencia energética, facility management, costes directos, indicadores ambientales

1. Introducción – Se ha definido un indicador teórico del coste económico y ambiental que debe tener un edificio público en función de su uso y superficie. Se ha seguido la Clasificación Sistemática de Precios de la Junta de Andalucía⁽¹⁾ y el Plan General de Contabilidad de la Administración de la Junta de Andalucía y de sus Agencias Administrativas y de Régimen Especial ⁽²⁾. Además, se plantea una aproximación a nivel europeo de este indicador con el Sistema Europeo de cuentas SEC 2010⁽³⁾. El impacto ambiental se analiza a través de los indicadores huella ecológica, hídrica y de carbono⁽⁴⁾.

2. Métodos – Se ha comenzado definiendo el gasto por habitante en mantenimiento de edificios (el término en inglés es Facility Management, a partir de este punto referido como FM), este dato se ha desglosado a nivel de país y comunidades autónomas. El gasto obtenido se asoció a los apartados de la UNE-EN 15221 sobre Gestión de Inmuebles y Servicios de Soporte⁽⁵⁾. Posteriormente, se han tomado dos edificios administrativos de referencia adecuando las principales partidas de FM según la clasificación sistemática de la Base de Costes de la Construcción de Andalucía (BCCA)⁽¹⁾. Definiendo el número de trabajadores del edificio se obtuvo el gasto teórico en FM y posteriormente se verificó el gasto real con el esperado proponiendo un parámetro de ajuste por edificio en función de la tipología “uso público administrativo”.

3. Resultados y discusión esperados – La realización de estas mediciones reales se encuentran actualmente en fase de toma de datos para poder realizar su comparación con los valores recogidos en los presupuestos de las distintas administraciones.

4. Conclusiones esperadas – El estudio y definición de estos parámetros se hace esencial dado el coste económico que representa dentro de los presupuestos de las administraciones públicas. De hecho, esta valoración se puede confrontar con los gastos que representan para el ámbito privado extrapolando conclusiones sobre su gestión. De igual modo resulta esencial ahondar en el estudio del gasto corriente de los edificios dada su vida útil. En el análisis también se incluye el impacto ambiental del FM, a través de los indicadores huella ecológica, hídrica y de carbono⁽⁴⁾.

Referencias

[1] Barón Cano, J.L.; Conde Oliva, J.; Osuna Rodríguez, M.; Ramírez de Arellano Agudo, A. y Solís Burgos, J.A. *Clasificación sistemática de precios básicos, auxiliares y unitarios*. Disponible en Web: <http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/>.

[2] Orden de 30 de marzo de 2015, por la que se aprueba el Plan General de Contabilidad de la Administración de la Junta de Andalucía y de sus Agencias Administrativas y de Régimen Especial.

[3] Reglamento (UE) 543/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2013 relativo al Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales de la Unión Europea.

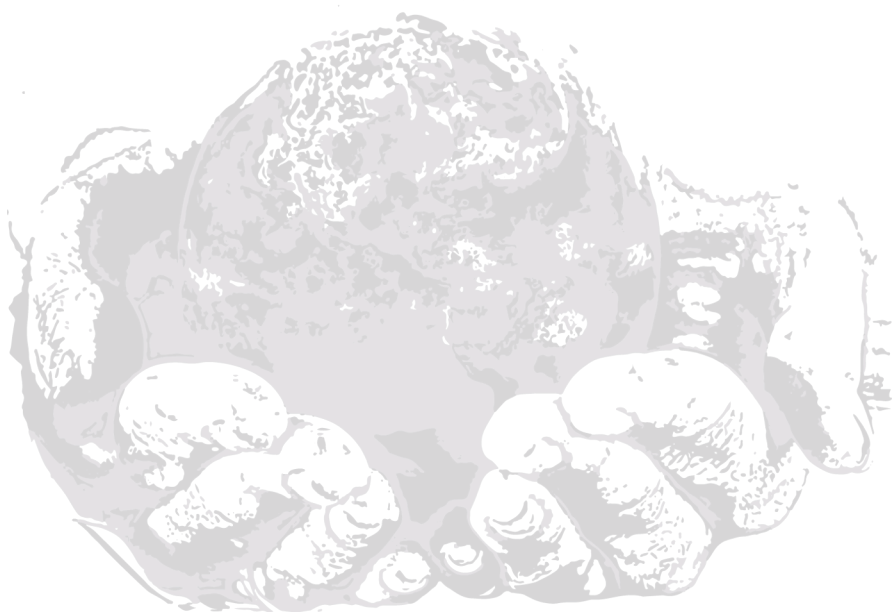
[4] Martínez Rocamora, Alejandro, Solís Guzmán, Jaime, Marrero Meléndez, Madelyn: *A Structure for the Quantity Surveillance of Costs and Environmental Impact of Cleaning and Maintenance in Buildings*. Pag. 103-118. En: *The Sustainable Renovation of Buildings and Neighbourhoods*. Bentham Science Publishers, 2015. ISBN 978-1-68108-065-9.

[5] UNE-EN 15221-1:2007, Gestión de Inmuebles y Servicios de Soporte. Parte 1: Términos y Condiciones

CHAPTER III / Capítulo III

Sustainable Building

Edificación Construida Sostenible



CONFERENCES

CONFERENCIAS

10. ANALYSIS AND EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE CRITERIA IN THE CONSTRUCTION AT PROTECTED ENVIRONMENTAL AREAS. VISITOR CENTRE AT THE BAHÍA DE CÁDIZ NATURAL PARK

Bandrés Mariscal, Candela ^{(1)(*)}

(1)(*) Researcher, Agencia de Medio Ambiente y Agua, University of Seville, Spain, cbandres@agenciamedioambienteyagua.es.

Keywords: Visitor centre, regeneration, sustainable, environment, tide mill

1. Introduction – The visitors center is located in the Natural Park Bay of Cadiz in the municipality of San Fernando. It is surrounded by the marshes of high ecological value called Santa Leocadia and adjoins both the south side and on the west by zones saltworks.



Figure 1. Main entrance to the visitor centre



Figure 2. South facade

The visitors center project with an area of over 1.000 m², focused on the regeneration of a landscape marshland area desolate by an old sealed landfill.

The building is designed to give flexibility of use to facilities in different volumes corresponding to the exhibition hall, audiovisual room, library, etc.

2. Methods – The recovery of the environment was carried out by the implementing resources set by sustainable architecture. Essential requirements for it were; the correct orientation of the projected spaces, optimization of energy consumption and the use of passive systems. Similarly were chosen local materials to preserve the aesthetics of the environment, such as oyster stone from Cadiz or lime mortar for coatings, use of native species such as mastic and taraje on the landscape decoration, or use of recycled materials as "Trex "(tetra-brix recycling and wood) for panels and pavements.

3. Expected results and discussion – One of the achievements has been the recovery of ethnological value of the area through the reinterpretation of traditional salt houses and tide mills between the XVII and XIX centuries, since the design of white volumes on the central pond simulates the transfer water in the rising tides. Under these premises and bearing in mind the need to generate the least possible impact on the natural environment in which it is located, it is conceived a sustainable building the XXI century inspired by old buildings of Cadiz. Equally important has been the design of a center planned use change with the recovery and reuse of infrastructure, being a set of easy retrieval and highly recyclable materials.

4. Expected conclusions – The buildings that make up the visitors center treated carefully integrating it with the surrounding environment. The central image of the set that fits perfectly flat and natural terrain of the marshlands along with the use of sustainable architecture, get a prior desolate and degraded by a landfill site, retrieve its value and is integrated with the Natural Park Bay of Cadiz.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS SOSTENIBLES EN LA CONSTRUCCIÓN EN ENCLAVES MEDIOAMBIENTALES PROTEGIDOS. CENTRO DE VISITANTES DEL PARQUE NATURAL DE LA BAHÍA DE CÁDIZ

Bandrés Mariscal, Candela ^{(1) (*)}

Palabras clave: Centro visitantes, regeneración, sostenible, medio ambiente, molino mareas

1. Introducción – El centro de visitantes está situado en el parque natural de la Bahía de Cádiz en el término municipal de San Fernando. Se encuentra rodeado por las marismas de alto valor ecológico llamadas Santa Leocadia y colinda, tanto por el lado sur como por el oeste, por zonas de explotación salinera.



Figura 1. Entrada principal al centro de visitantes



Figura 2. Fachada sur

El proyecto del centro de visitantes con una superficie construida de más de 1.000 m², se centró en la regeneración de una zona paisajística marismeña desolada por un antiguo sellado de vertedero.

El edificio está concebido para dar flexibilidad de uso a las instalaciones en diferentes volúmenes correspondientes a la sala de exposiciones, sala de audiovisuales, biblioteca, etc.

2. Métodos – La recuperación del entorno se efectuó mediante la implementación de los recursos establecidos por la arquitectura sostenible. Requisitos imprescindible para ello fueron; la correcta orientación de los espacios proyectados, la optimización del consumo energético y la utilización de sistemas pasivos. Del mismo modo se eligieron materiales autóctonos para salvaguardar la estética del entorno, como la piedra ostionera gaditana o el mortero de cal para los revestimientos, el uso de especies autóctonas como el lentisco y taraje en la decoración paisajística, o el empleo de materiales reciclados como el "Trex" (reciclado de envases tipo tetra-brix y madera) para la colocación de lamas y pavimentos.

3. Resultados y discusión esperados – Uno de los logros alcanzados ha sido la recuperación del valor etnológico de la zona mediante la reinterpretación de las tradicionales casas salineras y de los molinos de mareas entre los siglos XVII y XIX, ya que el diseño de volúmenes blancos sobre el estanque central simula el trasvase de agua en la subida de las mareas. Bajo estas premisas y teniendo muy presente la necesidad de generar el mínimo impacto posible en el entorno natural en que se encuentra, se concibe un edificio sostenible del siglo XXI inspirado en las antiguas construcciones gaditanas.

Igual de importante ha sido el diseño de un centro que ha previsto el cambio de uso con la valorización y reaprovechamiento de sus infraestructuras, siendo un conjunto de fácil recuperación y de materiales altamente reciclable.

4. Conclusiones esperadas – Los edificios que conforman el centro de visitantes tratan con sumo cuidado la integración del mismo con el entorno que lo rodea. La imagen central del conjunto que se adapta perfectamente a la orografía plana y natural de las marismas, junto al empleo de la arquitectura sostenible, consiguen que un terreno antes desolado y degradado por un vertedero, recupere su valor y se integre con el entorno del Parque Natural de la Bahía de Cádiz.

11. LOS LLANOS DE LAS AMÉRICAS. A MUTABLE VISITOR CENTRE

Matute Díez, Santiago ^{(1) (*)}

(1) (*) Architect co-author design project, smatute@agenciamedioambienteyagua.es

Keywords: Mutable architecture, reused-recycled, environment, modules, crisis

1. Introduction – Andalucía has a regional network of Natural Parks, which show the ecological diversity and the rich landscape. All of them have a visitor center, which show people the essential items of every location.

There visitors centers are buildings, which have different styles, it's the first impression people have the place. There are facilities for teaching about the environment.

In some occasions, the design is eco-efficient, but it isn't the main aim. In general, all of them have been designed like a museum, with a popular building design.

The crisis and a new conscious of environmental impacts produced by construction, change this perception. The conclusion of this process has been the new building of the visitor center from the Natural Park of Despeñaperros, called Llano de las Americas, in Santa Elena, Jaén

2. Methods – We could say that the project became the solution of a double problem. On the one hand, we have a module construction without use and in other side, we need a new visitor center low cost. In addition, this building has a new system that reuse the rain water in the toilets.



3. Expected results and discussion – The result has been the reuse of prefabricated buildings that were becoming a problem, furthermore we recycle them in order to solve a second problem, which we were faced with, a Natural Park without a visitor's center. All of them use least material, energy and resources.

4. Expected conclusions – In conclusion, we have the first visitor center "low cost", that originally was a prefabricated building recycled, with a new system that reuse the rain water, all of them perfectly integrated into the environment.

LOS LLANOS DE LAS AMÉRICAS. UN CENTRO DE VISITANTES MUDABLE

Matute Díez, Santiago ^{(1)(*)}

Palabras clave: Arquitectura mudable, reutilizar-reciclar, entorno, módulos, crisis

1. Introducción –Andalucía cuenta con una red de Parques Naturales dentro del territorio para mostrar la biodiversidad y riqueza paisajística del entorno. Cada uno de ellos tiene un centro de visitantes, donde se muestra al público, las características específicas y más importantes del lugar. Estos Centros de Visitantes forman un conjunto de edificaciones de tipología diversa, siendo estas el primer contacto del público con el entorno natural donde se ubican. Son consideradas unas infraestructuras básicas para el conocimiento de la naturaleza.

Aunque en algunas ocasiones se han tenido en cuenta criterios eco-eficientes, realmente este no ha sido uno de los objetivos primordiales. Por lo general, han sido diseñadas como museos tradicionales, con una imagen ligada a la arquitectura popular.

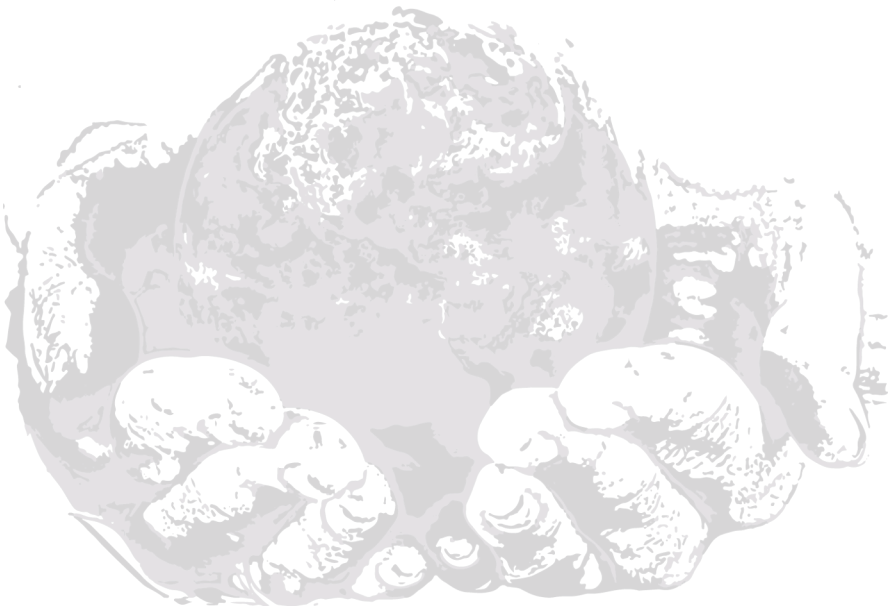
La crisis y la nueva conciencia sobre el impacto medioambiental, de la edificación, ha venido a cambiar esta percepción. El resultado ha sido la construcción del último centro de visitantes del Parque Natural de Despeñaperros, en Santa Elena, Jaén, llamado Llano de las Américas.

2. Métodos – Puede decirse que el proyecto surgió de una doble necesidad. Por un lado deshacerse de unos módulos prefabricados en desuso y por otro de conformar un nuevo centro de visitantes sin apenas presupuesto. Además se le ha dotado de un sistema de reutilización del agua de lluvia, recogida en un aljibe, para su uso en los aseos.



3. Resultados y discusión esperados – El resultado ha sido la recuperación de unos módulos prefabricados que se estaban convirtiendo en un problema y reciclarlos para solventar un segundo problema, que era tener un Parque Natural sin Centro de Visitantes. Todo ello con un importante ahorro de materiales, energía y recursos.

4. Conclusiones esperadas – En definitiva, tenemos el primer Centro de Visitantes low cost, proveniente de unas caracolas provisionales recicladas, con un sistema de reutilización del agua, que se integra perfectamente en el entorno.



WORKSHOP

WORKSHOP

12. A HIGHLY SUSTAINABLE HOUSE

Cordero, Raúl ^{(1)(*)}

(1)(*) Department of Investigation of the Faculty of Architecture and Urbanism, Building Construction and Energy Efficiency, University of Cuenca, Ecuador, raul.cordero@ucuenca.edu.ec

Keywords: Self-sustainable, sustainability, vegetal covering, cross ventilation, renewable energies

1. Introduction – A sustainable house is capable of generating and self-sustaining energy by itself to function autonomously, that is to say, without depending on external supply networks. That is possible by supplying the internal energy consumption through renewable energy. This work describes and analyzes the construction of a sustainable house in Paute, Ecuador. The goal of this house was to achieve self-sustainability in several aspects such as construction techniques, creative and functional forms, alternative energy usage, and food production. This papers aims to reveal a unique and innovative housing destined to the enjoyment of its inhabits. As a consequence of the various technologies included in this house, as vegetal coverings, cross ventilation, solar panels, and others, is satisfactory to say that this house is taking a big step to achieve sustainability, especially in our region where the cases that try to reach sustainability are almost null. Finally, sustainability includes environment care, human well-being and emotional satisfaction, and this house has made a major effort in that quest.



Figure 1. Studied house

2. Methods – A holistic approach was performed in order to have a general view of the benefits of this house in different areas from architectural design to renewable energies, and others.

3. Results and discussion –

*The architectural aspects: the double-curved structure increases the structural strength using less material.

*Cross Ventilation: Better environments are possible since the wind entrance is homogenous in every room.

*Vegetable coverings: They allow temperature insulation in order to keep an adequate temperature inside the house, and contributes to the natural landscape.

*Thermal comfort: The indoor climate assessment showed a correct behavior.

*Solar thermal utilization: To heat water using solar energy.

*Electric power generation system: To make renewable energies the main supply of the house. The lighting and services of sustainable housing are ensured, even in unfavorable environmental conditions since electricity may be generated from the sun or wind.

*Waste management: The organic waste generated by the inhabitants of the house can be used to improve the food production.

*Organic agriculture: The use of ancestral agriculture techniques, and planting vegetation of the zone to recover its local production. The production of natural insecticides.

4. Conclusions – This house is not connected to the public energy grid because the energy obtained by photovoltaic and wind systems, as well as solar heating, are sufficient.

The role of the architectural design is an important factor to develop sustainable habitats.

The production of organic food in the same land represents a better health for its inhabitants.

It is important to analyze buildings that count with sustainable systems as a reference to incorporate and improve those systems in other buildings.

There should be more attempts to make these technologies available for everyone.

A house like this, despite the many benefits that has achieved, has been the object of much criticism. It raises divided opinions in our region, just like every beginning of something new.

References

[1] Macías, M., & Navarro, J. G. (2010). Metodología y herramienta verde para la evaluación de la sostenibilidad en edificios. Informes de la Construcción, 14.

UNA CASA ALTAMENTE SUSTENTABLE

Cordero, Raúl ^{(1)*}

Palabras clave: Autosustentable, sustentabilidad, cubierta vegetal, ventilación cruzada, energías renovables

1. Introducción – Una casa autosustentable es aquella capaz de generar y autoabastecerse por sí sola de energía para funcionar de forma autónoma, es decir, sin depender de las redes de suministro exterior y tomando en cuenta que al ser independiente se alimenta de energías renovables para su consumo interno. Este trabajo describe y analiza la construcción de una casa autosustentable en el cantón Paute-Ecuador. El objetivo de esta construcción fue lograr la autosostenibilidad en varios aspectos como el técnico constructivo, formas arquitectónicas creativas y funcionales, uso de energías alternativas y producción de alimentos. Este trabajo pretende evidenciar una vivienda única e innovadora, destinada al disfrute de quien la habite. Como consecuencia de las varias tecnologías incluidas en esta casa, como cubiertas vegetales, ventilación cruzada, paneles solares, entre otros, es satisfactorio decir que esta casa está dando un gran paso para la sustentabilidad, especialmente en nuestra región en donde los ejemplos de sustentabilidad son casi nulos. Finalmente, la sostenibilidad incluye el bienestar humano y la satisfacción emocional, y esta casa ha hecho un esfuerzo importante en esa búsqueda.



Figura 2. Casa estudiada

2. Métodos – Se desarrolló una aproximación holística para obtener una visión general de los beneficios de esta casa en diferentes áreas desde el diseño arquitectónico hasta energías renovables, entre otros.

3. Resultados y discusión –

*Aspectos arquitectónicos: La estructura de doble curvatura incrementa la resistencia estructural usando menos material.

*Ventilación cruzada: Mejores ambientes son posibles ya que la entrada del viento es homogénea en toda la casa.

*Cubierta Vegetal: Permite el aislamiento de la temperatura para mantener una temperatura adecuada en el interior, además, contribuye al paisaje natural que rodea la misma.

*Confort térmico: La evaluación del clima interior muestra un comportamiento correcto de la vivienda.

*Aprovechamiento solar térmico: Calentar el agua mediante usando energía solar.

*Sistema de generación de energía eléctrica: Lograr que energías renovables sean el principal sustento de la casa. La luz y servicios eléctricos son asegurados incluso en condiciones ambientales no muy favorables, pues la electricidad puede ser generada del sol o viento.

*Tratamiento de desechos: Los desechos orgánicos que son generados por los habitantes de la casa pueden ser usados para mejorar los cultivos y producción de alimentos.

*Agricultura orgánica: El uso de técnicas de agricultura ancestrales y la plantación de vegetación propia de la zona para recuperar su producción local.

4. Conclusiones – Esta casa no se conecta a la red pública pues la energía obtenida por los sistemas fotovoltaico y eólico, así como de calefacción solar, son suficientes.

El rol del diseño arquitectónico es un factor importante para desarrollar hábitats sostenibles.

La producción de alimentos orgánicos en el mismo terreno garantiza alimentos más naturales, por lo tanto, una mejor salud para sus habitantes.

Es importante el análisis de edificaciones que ofrezcan sistemas más sostenibles para habitar, y así tener un punto de partida para insertar y mejorar dichos sistemas en otras edificaciones.

Deberían existir más intentos para que esta tecnología sea disponible para todos.

Lo extraño es que una vivienda como esta, pese a sus beneficios, ha sido objeto de muchas críticas y para nuestro medio aún suscita opiniones divididas, como al principio todo lo nuevo.

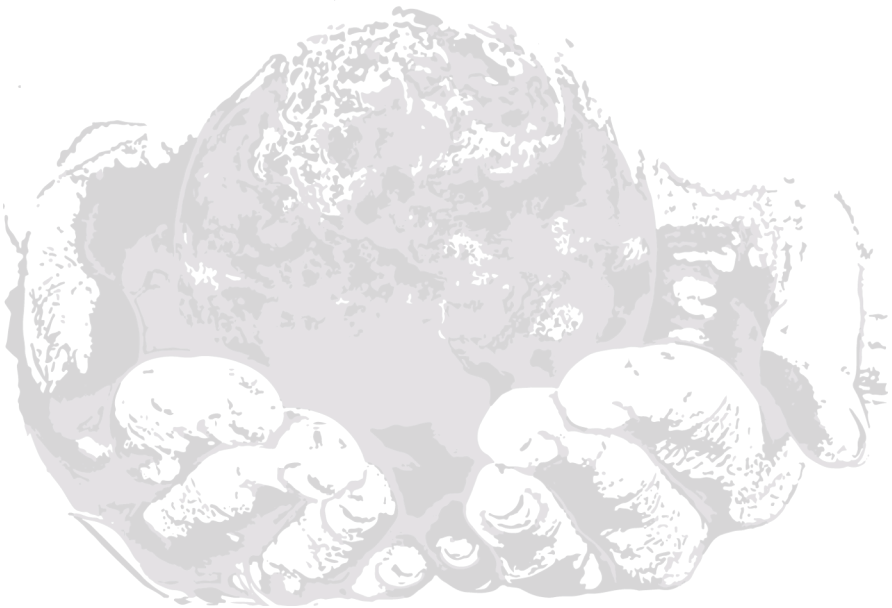
Referencias

[1] Macías, M., & Navarro, J. G. (2010). Metodología y herramienta verde para la evaluación de la sostenibilidad en edificios. Informes de la Construcción, 14.

CHAPTER IV / Capítulo IV

Energy Efficiency

Eficiencia Energética



CONFERENCES

CONFERENCIAS

13. THERMAL ENERGY REFURBISHMENT OF ENVELOPE IN MASS NEIGHBOURHOOD HOUSING, LOCATED IN SEMI-ARID CLIMATE OF ARGENTINA

Blasco Lucas, Irene ^{(1) (*)}

Informes de la Construcción Journal Award

informes
de la construcción

(1) (*) Regional planning and habitat Institute, Faculty of Architecture, Urbanism and Desing, National University of San Juan, San Juan, Argentina.
iblasco@fauud.com.ar, iblasco06@gmail.com.

Keywords: neighborhood refurbishment, thermal-energy efficiency, micro-economic assessment

1. Introduction – In December 2015 Argentina declared energy emergency state until the end of 2017, because the whole system is near to collapse. Residential sector is shown as the most appropriate to undertake energy efficiency policies [1] [2], because on the one hand, represents 26% of national energy consumption, and on the other, shows the highest increase in the period 1999 -2014 (59%). In the city of San Juan is varying between 25% to humble users and 100% for those with low and medium income. In this oasis city there are a lot of neighborhoods built with low building density, intended for families of middle and low socioeconomic status. The telluric characteristic of the area, led neglecting the hygrothermal comfort conditions of building quality, which is critical due to the semi-arid climate of the place. Faced with this problem, technological variants are formulated to enhance the thermal-energy behavior of the envelope [3] in a representative case of mass housing neighborhood and is evaluated the performance in each, with the associated lifetime cost.

2. Methods – The research was composed of three instances:

- a) Climate Analysis of a "typical year" made up with the average of 10 years using four methods to determine the appropriate design strategies for the region;
- b) Hygrothermal and energy diagnosis and characterization of homes, and their users, through stationary calculations, measurements and surveys in three witness-years. The procedures recommended by the series 11600 of IRAM (Argentinean Institute for Rationalization of Materials) were applied.
- c) Micro-economic evaluation in the life cycle (MEELC) of different alternatives selected to contribute to greater thermal-energy efficiency of housing.

3. Expected results and discussion – In the 14-year period covered (1999-2013), energy consumption for air conditioning in the sample analyzed increased in the order of 1121%, and the use of air conditioning and heating grew by 386%. Feasible to obtain energy savings vary between 20% and 60% depending on the level of investment made. While in the years 1999 and 2006 MEELC indexes were not profitable, currently, the rising cost of energy fluids makes them more convenient, with a payback between 6 and 8 years calculated for an annual rate of 2% in 25 years, and recovery value 15% of the initial investment.

4. Expected conclusions – The valuation in the matter both at initial diagnosis and proposals, shows that it must act urgently in the San Juan residential sector with strong policies that encourage investment in technological improvements of housing, while allowing properly refurbishment, inasmuch as most of them are close to become 50 years old. Also procedures and tools developed and applied in the current research, are useful instruments for such aim.

References

- [1] Evans J. (2010). Sustentabilidad en Arquitectura. Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo. Bs. As.
- [2] Czajkowski J., Gomez A. (2011). Cuadernos de Arquitectura Sustentable. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata. Bs. As.
- [3] Blasco Lucas I. (2011). Evaluación del comportamiento térmico-energético de alternativas bioclimáticas de mejoras en tipologías FONAVI. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol.15, 05.09-05.18.

REHABILITACIÓN TERMO-ENERGÉTICA DE ENVOLVENTE EN VIVIENDA BARRIAL MASIVA, LOCALIZADA EN CLIMA SEMI-ÁRIDO DE ARGENTINA

Blasco Lucas, Irene ^{(1)(*)}

Premio Revista Informes de la Construcción

informes
de la construcción

Palabras clave: Rehabilitación barrial, eficiencia termo-energética, evaluación micro-económica

1. Introducción – Argentina declaró en diciembre de 2015 estado de emergencia energética hasta fines de 2017, debido a que el sistema se encuentra al borde del colapso. El sector residencial se muestra como el más indicado para emprender políticas de eficiencia energética [1] [2], pues por un lado, representa el 26% del consumo nacional de energía, y por otro, muestra el incremento más elevado en el período 1999-2014 (59%). En la ciudad de San Juan el mismo varió entre un 25% para usuarios muy humildes y un 100% para aquellos de bajos y medios recursos. En esta ciudad-oasis existen gran cantidad de barrios construidos con baja densidad edilicia, destinados a familias de nivel socio-económico medio y bajo. La característica telúrica de la zona, ha propiciado un descuido de la calidad de edificación en cuanto a las condiciones de confort higrotérmico, lo cual resulta crítico por el clima semi-árido del lugar. Ante este problema, se formulan variantes tecnológicas para mejorar el desempeño termo-energético de la envolvente [3] en un caso de vivienda barrial masiva representativa y se evalúa el rendimiento en cada una, asociado a su costo en la vida útil.

2. Métodos – La investigación estuvo compuesta por tres instancias:

- a) Análisis climático de un “año tipo” conformado por el promedio de 10 años aplicando cuatro métodos para determinar las estrategias de diseño apropiadas para la región;
- b) Diagnóstico y caracterización higrotérmica y energética de las viviendas, y de sus usuarios, a partir de cómputos estacionarios, mediciones, y encuestas en tres años-testigo. Se aplican los procedimientos recomendados por la serie 11600 de IRAM (Instituto de Racionalización Argentina de Materiales).
- c) Evaluación micro-económica en el ciclo de vida (EMECV) de las diferentes alternativas seleccionadas para contribuir a una mayor eficiencia termo-energética de la vivienda.

3. Resultados y discusión esperados – En el período de 14 años abarcado (1999-2013), los consumos energéticos para climatización en la muestra analizada se incrementaron en el orden del 1121%, y el uso de equipos de aire acondicionado frío-calor creció en un 386%. Los ahorros energéticos factibles de obtener varían entre 20% y 60% según el nivel de inversión que se realice. Mientras que en los años 1999 y 2006 los índices de la EMECV no eran rentables, en la actualidad, el encarecimiento de los fluidos energéticos los torna más convenientes con una amortización entre 6 y 8 años, calculada para una tasa anual del 2% en 25 años, y un valor de recupero del 15% de la inversión inicial.

4. Conclusiones esperadas – La evaluación realizada en el tema tanto en el diagnóstico inicial como en las propuestas, demuestra que se debe actuar urgentemente en el sector residencial sanjuanino con políticas fuertes que alienten la inversión en las mejoras tecnológicas de las viviendas, permitiendo a la vez rehabilitarlas adecuadamente, ya que la mayoría se encuentran próximas a cumplir 50 años de antigüedad. Los procedimientos y herramientas desarrollados y aplicados en la presente investigación, son instrumentos útiles para tal fin.

Referencias

- [1] Evans J. (2010). Sustentabilidad en Arquitectura. Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo. Bs. As.
- [2] Czajkowski J., Gomez A. (2011). Cuadernos de Arquitectura Sustentable. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata. Bs. As.
- [3] Blasco Lucas I. (2011). Evaluación del comportamiento térmico-energético de alternativas bioclimáticas de mejoras en tipologías FONAVI. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol.15, 05.09-05.18.

14. PERFORMANCE VARIABILITY OF THE ETSIE OF SEVILLE ACCORDING TO THE DEGREE OF ENERGY REHABILITATION

Calama González, Carmen ^{(1)(*)} and Calama Rodríguez, José María ⁽²⁾

(1)(*) Department of Building Constructions I, Higher Technical School of Architecture, University of Seville, Spain, carcalgon@alum.us.es

(2) Department of Building Constructions II, Higher Technical School of Building Engineering, University of Seville, Spain, jmcalama@us.es

Keywords: Energy rehabilitation, energy efficiency, educational buildings

1. Introduction – The aim of the paper is the study of the profitability in improvement actions through the analysis of energy savings and economic investment by the degree of energy rehabilitation for educational buildings, from the results obtained. In a model of university building with a traditional construction system of the 60s in Spain, including two rehabilitation options: one with a minimum compliance and one with a bonus of such improvements.

After obtaining the results, it has been done an energetic and economic comparison of results depending on the degree of improvement. The paper evaluates the economic aspects of investment and savings in energy efficiency improvements to the building in question, making a comparison between possible alternatives depending on the initial situations, in order to deepen other valid indicators for performances energy efficiency in public buildings educational.

2. Methods – The first step was the selection of a number of suitable building systems for energy rehabilitation of windows, walls and roofs. The choice of such systems is done from the ease of construction, speed and quality of it and the materials used. Once selected building systems is proceeded to calculate the costs involved implementing improvements in the thermal envelope both inside and outside of the building. The price obtained is a functional unit price, which is the cost per unit of a constructive element formed by a combination of basic, auxiliary and unitary elements that constitute the constructive assembly with a complex function within the work. The building analyzed has been selected because it have a construction system has an age prior to Royal Decree 2429/1979, of July 6 and the Basic Rules of the building on Thermal Conditions in Buildings (CT-79) [1] (Vega Catalan, 2010), with steel and concrete structure, which allows to analyze a variety of improvements and obtaining different results.

3. Expected results and discussion – In the first level they analyzed estimates obtained depending on the type of intervention (outside or inside) [2] (IDAE, 2008), the rules with which it was built, the building systems and the degree of improvement obtained. Thus different energy levels, cost savings and reduction of CO2 emissions, depending on the scope of the proposed of the energy rehabilitation they were obtained. To explain the results of the research, tables they're done in which the percentages are exposed of the reductions depending on the degree of improvement, cost estimation for energy rehabilitation, depending on the degree of intervention (basic or optimum), etc.

4. Expected conclusions – Basically we can say that if it rehabilitated buildings constructed under standard CT-79, the level of improvement should be increased to achieve savings to amortize the investment, reaching a difference between a basic rehabilitation or "optima" of around 20% in savings. You can also say that if you intervene on the thermal envelope of the building, there are costs that are fixed and do not influence decisively on energy savings (for example: costs of finished), so the difference between the two options will depend on the investment made in the insulation and improving the gaps with respect to the basic option.

References

- [1] Vega Catalan, L. (2010). The Rehabilitation in Rehabilitation Technical Code. International Congress, Rehabilitation and Sustainability in Spain. Barcelona.
[2] IDAE. (2008). Practical Guide to energy for the rehabilitation of buildings. Ministry of Industry, Energy and Tourism. Madrid.

VARIABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE LA ETSIE DE SEVILLA EN FUNCIÓN DEL GRADO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

Calama González, Carmen ^{(1)(*)} y Calama Rodríguez, José María ⁽²⁾

Palabras clave: Rehabilitación energética, rendimiento energético, edificios docentes

1. Introducción – El objetivo del artículo es el estudio de la rentabilidad en actuaciones de mejoramiento a través del análisis del ahorro energético e inversión económica según el grado de rehabilitación energética para edificios docentes, a partir de los resultados obtenidos. En un modelo de edificio universitario con un sistema constructivo tradicional de los años 60 en España, incluyendo dos opciones de rehabilitación: una con un cumplimiento mínimo de la normativa y otra con un plus de dichas mejoras. Una vez obtenidos los resultados se ha realizado una comparativa energética y económica de resultados obtenidos en función del grado de mejora. El trabajo evalúa los aspectos económicos relacionados con la inversión y el ahorro en las mejoras de eficiencia energética para el edificio en cuestión, realizando una comparativa entre posibles alternativas en función de las situaciones de partida, con la finalidad profundizar en otros indicadores válidos para actuaciones de eficiencia energética en edificios públicos docentes.

2. Métodos – El primer paso ha sido la selección de una serie de sistemas constructivos adecuados para la rehabilitación energética de huecos, fachadas y cubiertas. La elección de dichos sistemas se realizó a partir de la facilidad de ejecución, la rapidez y calidad de la misma y los materiales empleados. Una vez seleccionados los sistemas constructivos se procedió al cálculo de los costes que supondría la implementación de mejoras en la envolvente térmica tanto en el interior como en el exterior, el precio obtenido es un precio unitario funcional, el cual es el coste por unidad de un elemento constructivo formado por una combinación de elementos básicos, auxiliares y unitarios que constituyen un conjunto constructivo con una función compleja dentro de la obra.

El edificio estudiado ha sido seleccionado porque su sistema constructivo tiene una antigüedad anterior al Real Decreto 2429/1979, de 6 de Julio y la Normativa Básica de la edificación sobre Condiciones Térmicas de los Edificios (CT-79) [1] (Vega Catalán, 2010), con estructura de hormigón, lo que permite plantear una variedad de mejoras y la obtención de diferentes resultados.

3. Resultados y discusión esperados - En el primer paso se analizan las estimaciones de ahorro obtenidos en función del tipo de intervención (exterior o interior) [2] (IDAE, 2008), la normativa con la cual se ejecutó, los sistemas constructivos y el grado de mejoramiento. Por lo que se han obtenido diferentes niveles de ahorro energético, económico y de reducción de emisiones de CO₂, que dependen del alcance de la rehabilitación energética propuesta. Así, se presentan tablas de porcentajes de reducción y ahorro en función del grado de mejora, estimación de costes para la rehabilitación energética en función del grado de rehabilitación (básico o plus), etc.

4. Conclusiones esperadas – Básicamente podemos adelantar que si se actúa en edificios construidos bajo estándares del CT-79 el nivel de mejoramiento deberá de ser mayor para alcanzar ahorros que permitan amortizar la inversión, alcanzándose una diferencia entre una rehabilitación básica o "plus" de entorno a un 20% en los ahorros. También se puede afirmar que si se interviene sobre la envolvente térmica del edificio, existen costes que son fijos y no influyen de forma determinante en el ahorro energético (p.e. los costes de acabados), por lo que la diferencia entre ambas opciones estará en función de la inversión que se realice en el aislamiento y la mejora de los huecos con respecto a la opción básica.

Referencias

[1] Vega Catalan, L. (2010). The Rehabilitation in Rehabilitation Technical Code. International Congress, Rehabilitation and Sustainability in Spain. Barcelona.

[2] IDAE. (2008). Practical Guide to energy for the rehabilitation of buildings. Ministry of Industry, Energy and Tourism. Madrid.

15. VALIDATION OF A DYNAMIC SIMULATION OF A CLASSROOM HVAC SYSTEM BY COMPARISON WITH A REAL MODEL

Campano, Miguel A. ^{(1)(*)}, Pinto, Armando ⁽²⁾, Acosta, Ignacio ⁽¹⁾ and Sendra, Juan J. ⁽¹⁾

(1)(*) Institute of Architecture and Building Science, High Technical School of Architecture of Seville, Spain, mcampano@us.es.

(2) National Laboratory of Civil Engineering, Lisbon, Portugal.

Keywords: CFD, software validation, HVAC design, energy efficiency, classrooms

1. Introduction – Schools require thermal comfort in their classrooms, but some uncertainty arises as how their HVAC systems will actually provide it, especially given that their high internal loads and mechanical ventilation. Thus, it is necessary to resort to computational fluid dynamics (CFD) for developing predictive models; nevertheless, the reliability of the simulation tool has to be verified, so the main objective of this work is to define and perform the validation process of a thermal dynamic simulation tool by comparison with a real room.

2. Methods – The chosen standard classroom belongs to "Eça de Queirós" secondary school of Lisboa (Portugal), in which 80 thermocouple sensors were distributed throughout four columns, C1, C2, C3 and C4 (figure 1). Measurement was performed in autumn with 23 occupants and the HVAC system (an air handling unit through ducts) in operation. The software chosen for CDF calculation is Design Builder 2.42.026, which was previously validated by Northumbria University [1] and Campano et al. [2]. A two-equation turbulence model (Standard $k - \epsilon$) was chosen, using a hexahedral structured mesh with straight sides and a variable spacing. To study this grid independence applying ISO 7726 [4], which requires a maximum variation of $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, two comparison trials were generated with meshes of 8,028,426 (trial A) and 5,451,444 cells (trial B).

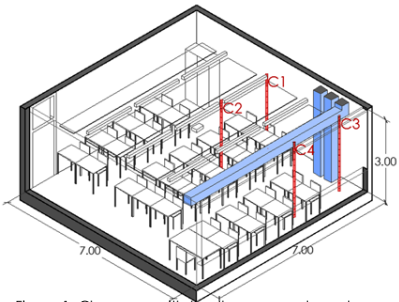


Figure 1. Classroom with the thermocouples columns

3. Expected results and discussion – Trial B (less dense grid) shows slightly closer air temperature values to measurements (table 1), with an average difference of $0.02\text{ }^{\circ}\text{C}$ and a standard deviation of $0.33\text{ }^{\circ}\text{C}$. When it is compared to trial A (denser grid), the difference between the average values of both simulations is not significant, being less than $0.01\text{ }^{\circ}\text{C}$, but it is bigger between their standard deviations, $0.14\text{ }^{\circ}\text{C}$, although both trials comply with standard ISO 7726; thus, both grid densities are appropriate to meshing these type of simulation models.

	Measurement ($^{\circ}\text{C}$)	Trial A ($^{\circ}\text{C}$)	Trial B ($^{\circ}\text{C}$)
Av. Value /Standard deviation (95%)	19.53 / -	19.50 / 0.47	19.51/0.33

Table 1. Air temperatura average values at evaluation points of the room: Field measurements and computational models A and B.

4. Expected conclusions – A validation protocol has been defined for dynamic simulation tools in medium-sized spaces with high internal loads. Its application for validating Design Builder software by comparison with thermal measurements in an existing standard classroom proves the reliability of the tool in such type of venues.

References

- [1] School of Built and Natural Environment of Northumbria University. (2011). An Inter-Program Analysis of Computational Dynamics Based on PHOENICS and Design Builder Software. Accessed March 10, 2016. http://www.designbuilder.co.uk/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,39/Itemid,30/.
- [2] Campano M. A., Acosta, I., Fernández-Aguera, J., Sendra, J. J. (2015). Towards finding the optimal location of a ventilation inlet in a roof monitor skylight, using visual and thermal performance criteria, for dwellings in a Mediterranean climate. Journal of Building Performance Simulation, vol 8, no. 4, 226-238.
- [3] ISO (2002). Ergonomics of the Thermal Environment. Instruments for Measuring Physical Quantities. Geneva, International Organization for Standardization (ISO 7726:2002).

VALIDACIÓN DE SIMULACIÓN DINÁMICA DE SISTEMA HVAC DE AULA DOCENTE MEDIANTE COMPARACIÓN CON RECINTO REAL

Campano, Miguel A. ^{(1)(*)}, Pinto, Armando ⁽²⁾, Acosta, Ignacio ⁽¹⁾ y Sendra, Juan J. ⁽¹⁾

Palabras clave: CFD, validación de software, diseño de HVAC, eficiencia energética, aulas

1. Introducción – Los centros docentes requieren confort térmico en su interior, pero existe cierta incertidumbre en cómo lo proporcionan los sistemas de climatización asociados, especialmente por las altas cargas internas y la ventilación mecánica. Por ello, es necesario recurrir a la dinámica de fluidos computacional (CFD) para desarrollar modelos predictivos; sin embargo, la fiabilidad de las herramientas de simulación ha de ser verificada, por lo que el objetivo principal de este trabajo es definir y desarrollar el proceso de validación de una herramienta de simulación térmica dinámica por comparación con un recinto real.

2. Métodos – El aula polivalente seleccionada pertenece al instituto "Eça de Queirós" de Lisboa (Portugal), en el que 80 sensores termopar fueron distribuidos en cuatro columnas, C1, C2, C3 y C4 (figura 1). Las mediciones fueron realizadas en otoño con 23 ocupantes y el sistema de HVAC en funcionamiento (una unidad de tratamiento de aire por conductos). El software elegido para el cálculo CFD es Design Builder 2.42.026, que previamente ha sido validado por la Universidad de Northumbria [1] y Campano et al. [2]. Se seleccionó un modelo de turbulencia de dos ecuaciones (Standard $k - \epsilon$), utilizando un mallado hexaédrico estructurado ortogonal con densidad variable. Para estudiar la independencia del mallado utilizando la ISO 7726:2002 [4], que exige una desviación máxima de $\pm 0.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, se desarrollaron dos ensayos comparativos con mallas de 8,028,426 (ensayo A) y 5,451,444 celdas (ensayo B).

3. Resultados y discusión esperados – El ensayo B (mallado menos denso) muestra unos valores de temperatura del aire levemente más próximos a los medidos en el aula (tabla 1), con una diferencia media de $0.02 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y una desviación estándar de $0.33 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Cuando se comparan con los del ensayo A (mallado más denso), la diferencia entre los valores medios de ambas simulaciones no es significativa, al ser menor de $0.01 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pero sí es mayor entre sus desviaciones estándar, $0.14 \text{ }^{\circ}\text{C}$, aunque ambos ensayos cumplen con la norma ISO 7726; así, ambas densidades de mallado son apropiadas para discretizar este tipo de modelos.

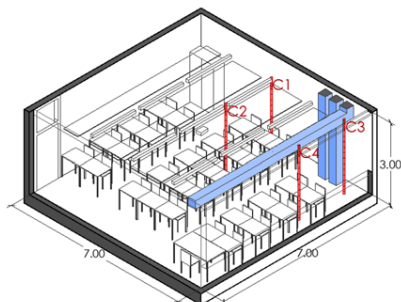


Figura 1. Aula con las columnas de termopares.

Av. Value /Standard deviation (95%)	Measurement ($^{\circ}\text{C}$)	Trial A ($^{\circ}\text{C}$)	Trial B ($^{\circ}\text{C}$)
	19.53 / -	19.50 / 0.47	19.51/0.33

Tabla 1. Valores medios de temperatura del aire en los puntos de evaluación del aula: Mediciones in situ y ensayos A y B.

4. Conclusiones esperadas – Se ha definido un protocolo de validación para herramientas de simulación dinámica en espacios de tamaño medio con altas cargas internas. Su aplicación para validar el software Design Builder mediante comparación con medidas de temperatura realizadas en un aula polivalente existente prueba la fiabilidad de la herramienta en este tipo de recintos.

Referencias

- [1] School of Built and Natural Environment of Northumbria University. (2011). An Inter-Program Analysis of Computational Dynamics Based on PHOENICS and Design Builder Software. Accessed March 10, 2016. http://www.designbuilder.co.uk/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,39/Itemid,30/.
- [2] Campano M. A., Acosta, I., Fernández-Aguera, J., Sendra, J. J. (2015). Towards finding the optimal location of a ventilation inlet in a roof monitor skylight, using visual and thermal performance criteria, for dwellings in a Mediterranean climate. Journal of Building Performance Simulation, vol 8, no. 4, 226-238.
- [3] ISO (2002). Ergonomics of the Thermal Environment. Instruments for Measuring Physical Quantities. Geneva, International Organization for Standardization (ISO 7726:2002).

16. MODULE OF INVESTMENTS FOR ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS: REVIEW AND APPLICATION TO FUEL POVERTY INDICATOR

Castaña de la Rosa, Raúl ^{(1)(*)}, Solís Guzmán, Jaime ⁽²⁾ and Marrero Meléndez, Madelyn ⁽²⁾

(1)(*)Department of Architectural Constructions II, Higher Technical School of Building Engineering, University of Seville, Spain, raucasde@alum.us.es

(2) Department of Chemical and Environmental Engineering, Higher Technical School of Engineering, University of Seville, Spain

Keywords: Energy-efficient retrofitting, energy efficiency, fuel poverty, direct construction cost, power consumption

1. Introduction – In the present paper has been prepared a module of investments for energy-efficient retrofitting, in the framework of a work coordinated by the Grupo de Termotecnia and Arditec from Universidad de Sevilla. It was established a relationship between economic and social aspects with the obtained results by using fuel poverty's indicator.

2. Methods – First, it was analyzed the foundations of existing costs, both solutions of thermal envelope and facilities [1] [2], collecting all costs that were available to add to the module. Subsequently, we studied the methodology of the simplified procedure of certification of the energy efficiency of existing buildings CE3_Viviendas and the improvement measures of energy demand which proposes the tool. Identified solutions that would be part of the module, it was developed a cost structure of energy-efficient retrofitting model based on the systematic classification of the Andalucía's cost base building (BCAA) [3]. From this, the costs of the new proposed solutions and those existing solutions which could be improved were calculated according to the procedure of unit prices used in the sector traditionally [4]. Finally, it was determined as link between energy-efficient retrofitting and fuel poverty the housing energy consumption obtained by its energy rating before and after the performance of retrofitting.

3. Expected results and discussion – The provided results make easier the economic analysis of a performance of energy-efficient retrofitting. At the same time, it allows to evaluate the improvement of energy rating by reducing fuel poverty associated with its energy consumption, thereby better conditions of habitability and welfare housing.

	Actual state	Final state
Energy rating	E – 2,84	D – 1,25
Energy consumption (kwh/m ²)	176,96	73,01
Energy expenditure (€)	3.329,49	1.220,67
Fuel poverty index	3	1
% Energy consumption saved	58,74	

Table 1. Result of housing performance

4. Expected conclusions – The development of this type of models from which it is possible to relate the technical, economic and social aspects to the energy-efficient retrofitting, encourage initiatives to improve the dwelling's energy-efficient in a global perspective. Beyond the economic viability, evaluating the social feasibility of a performance through a cost-effectiveness index, which is the new line of research in development.

References

- [1] Gómez Ruz, Elena. "Definición de estructura de costes de construcción para rehabilitación energética de la envolvente térmica". [TFM] Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación, Universidad de Sevilla, 2012.
- [2] Fé Bitaubé, Carlos. "Cálculo simplificado de rehabilitación energética de las instalaciones de los edificios existentes". [TFM] Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación, Universidad de Sevilla, 2012.
- [3] Barón Cano, J.L.; Conde Oliva, J.; Osuna Rodríguez, M.; Ramírez de Arellano Agudo, A. y Solís Burgos, J.A. *Clasificación sistemática de precios básicos, auxiliares y unitarios*.
- [4] Ramírez de Arellano Agudo, Antonio. *Presupuestación de Obras*. 4^º ed. Sevilla: Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones, 2010. 480 p. ISBN: 9788447212057.

MÓDULO DE INVERSIONES PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS: REVISIÓN Y APLICACIÓN AL INDICADOR POBREZA ENERGÉTICA

Castañó de la Rosa, Raúl ^{(1)(*)}, Solís Guzmán, Jaime ⁽²⁾ y Marrero Meléndez, Madelyn ⁽²⁾

Palabras clave: Rehabilitación energética, eficiencia energética, pobreza energética, consumo energético, costes directos

1. Introducción – En el presente trabajo se ha elaborado un módulo de inversiones para la rehabilitación energética de edificios de viviendas, en el marco de un trabajo coordinado por el Grupo de Termotecnia y Arditec de la Universidad de Sevilla. Con los resultados obtenidos se establece una relación entre los aspectos económicos y sociales mediante el indicador de Pobreza Energética.

2. Métodos – En primer lugar, se analizaron las bases de costes existentes, tanto de soluciones de envolvente térmica como de instalaciones [1] [2], recopilando el conjunto de costes de los que se disponía para incorporar al módulo. Posteriormente, se estudió la metodología de trabajo del procedimiento simplificado de certificación de eficiencia energética de edificios existentes CE3_Viviendas y la relación de medidas de mejora de la demanda energética que propone la herramienta. Identificadas las soluciones que formarían parte del módulo, se elaboró un modelo de estructura de costes de rehabilitación energética basado en la clasificación sistemática de la Base de Costes de la Construcción de Andalucía (BCCA) [3]. A partir de éste, se calcularon los costes de las nuevas soluciones propuestas y de aquellas soluciones existentes que podían ser mejoradas siguiendo el procedimiento de elaboración de precios unitarios tradicionalmente utilizado en el sector [4]. Por último, se determinó como parámetro de enlace entre rehabilitación energética y Pobreza Energética el consumo energético de la vivienda obtenido por su calificación energética antes y después de una actuación de rehabilitación.

3. Resultados y discusión esperados - Los resultados obtenidos facilitan el análisis económico de una actuación de rehabilitación energética de edificios de viviendas. A su vez, permite evaluar la mejora de calificación energética, y la consecuente reducción de la pobreza energética asociada al consumo energético, facilitando con ello mejores condiciones de habitabilidad y bienestar en la vivienda.

	S. Actual	S. Final
Calificación energética	E – 2,84	D – 1,25
Consumo Energético (kwh/m ²)	176,96	73,01
Gasto en consumo energético (€)	3.329,49	1.220,67
Índice de Pobreza Energética	3	1
% Ahorro Consumo Energético	58,74	

Tabla 2. Resultado de la actuación en el estudio de caso de una vivienda unifamiliar

4. Conclusiones esperadas – La elaboración modelos a partir de los cuales es posible relacionar los aspectos técnicos, económicos y sociales de la rehabilitación energética, fomentan iniciativas que mejoran el comportamiento energético de las viviendas desde una perspectiva global. Más allá de la viabilidad económica, evaluar el impacto social mediante un índice coste-eficacia de una intervención, que corresponde a una nueva línea de investigación en desarrollo.

Referencias

- [1] Gómez Ruz, Elena. "Definición de estructura de costes de construcción para rehabilitación energética de la envolvente térmica". [TFM] Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación, Universidad de Sevilla, 2012.
- [2] Fé Bitaubé, Carlos. "Cálculo simplificado de rehabilitación energética de las instalaciones de los edificios existentes". [TFM] Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación, Universidad de Sevilla, 2012.
- [3] Barón Cano, J.L.; Conde Oliva, J.; Osuna Rodríguez, M.; Ramírez de Arellano Agudo, A. y Solís Burgos, J.A. *Clasificación sistemática de precios básicos, auxiliares y unitarios*
- [4] Ramírez de Arellano Agudo, Antonio. *Presupuestación de Obras*. 4ª ed. Sevilla: Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones, 2010. 480 p. ISBN: 9788447212057.

17. ASSESSMENT OF THE ENERGY EFFICIENCY OF A “COOL ROOF” FOR PASSIVE COOLING: COMPARATIVE STUDY OF A CASE OF TROPICAL CLIMATE AND A CASE OF SOUTHERN SPANISH CLIMATE

Domínguez Delgado, Antonio ^{(1)(*)} and Domínguez Torres, Carlos A ⁽²⁾

(1)(*) High Technical School of Architecture of Seville, Spain, domdel@us.es

(2) High Technical School of Architecture of Seville, Spain, cardomtor@alumn.us.es

Keywords: Energy efficiency, passive cooling, radiative cooling, cool roofs, fluid dynamics

1. Introduction – Under warm climate conditions, like as those which are customary in tropical climates or in Southern Spain, some elements used in passive cooling are highly sensible to the local climatic conditions and those techniques that work in a determined warm climatic context, they may be inefficient in another one.

This way, ventilated façades can be useful in climates with a high number of sunshine hours and thus with a high solar radiation throughout the year as usual in Southern Spain.

However, in warm equatorial climates, it is common that the number of hours of direct solar radiation is much lower due to the constant presence of clouds, although the level of solar thermal diffuse irradiation can be high.

On the other hand, in Southern Spain we find a reduction of the benefits of the use of this kind of façades in winter due to the penalization that ventilated façades produce in order to take advantage of the solar irradiation, which does not happen in tropical zones where the seasonal differences are minimal.

Therefore, a careful investigation is necessary to determine, under tropical climate conditions, the energy efficiency of this ventilated façades that have proven their success in terms of passive cooling in our latitudes.

In the present work, the thermodynamic behavior of an open joint ventilated facade is analyzed in the context of hot, humid and frequently cloudy climate warm, along a whole typical climatic year establishing conclusions regarding the efficiency of such techniques in this context and comparing the results with those obtained for a typical climate of southern Spain.

2. Methods – The study has been made through numerical simulation. Thermophysical characteristics of the ventilated façades and monthly climatic conditions are been considered in the modelization that it has been performed by using Navier-Stokes equations for thermodynamic flows coupled with the equations for the thermic radiative exchange and heat conduction. Numerical simulations have been done through a 2D Finite Element approach and made by using an specific computational code developed by the authors which is based in the FreeFem++ logical from the INRIA (French National Institute for computer science and applied mathematics).

3. Expected conclusions – For the energetic balance in a whole year, numerical simulations show, that the considered ventilated facade provide energy saving of up to 13% compared to non-ventilated facades under usual climatic conditions of southern Spain, but this performance drops to 5% in equatorial warm climates. Therefore, in this equatorial climates, a careful evaluation of its use must be done to decide if its use is really suitable in such warm, cloudy climates with minimal seasonal climatic changes, evaluation in which other aspects, such as economic, constructive, etc, they can prevail over the aspect of the energetic saving.

References

- [1] Ciampi M., Leccese F., Tuoni G. (2003). Ventilated facades energy performance in summer cooling of buildings. *Solar Energy*. Vol.75, 491-502
- [2] Patania F., Gagliano A., Nocera F., Ferlito A., Galesi A. (2010). Thermofluid-dynamic analysis of ventilated facades. *Energy and Buildings*. 42, 1148-1155.

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN TIPO DE “CUBIERTA FRÍA” PARA ENFRIAMIENTO PASIVO. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE UN CASO DE CLIMA TROPICAL Y UN CASO DEL SUR DE ESPAÑA

Domínguez Delgado, Antonio ^{(1)(*)} y Domínguez Torres, Carlos A ⁽²⁾

Palabras clave: Eficiencia energética, enfriamiento pasivo, enfriamiento radiativo, cubiertas frías, dinámica de fluidos

1. Introducción – Algunos elementos usados en el enfriamiento pasivo en climas cálidos, como pueden ser las que se dan en climas tropicales o en el sur de España, son altamente sensibles a las condiciones climáticas locales, de forma que técnicas que han demostrado su utilidad en un contexto cálido determinado, pueden no ser eficientes en otro.

Así por ejemplo, las fachadas ventiladas en general, y las de juntas abiertas en particular, pueden de utilidad en climas con un alto número de horas de sol y por tanto una alta irradiación solar a lo largo del año, como es habitual en el Sur de España.

Sin embargo, en climas cálidos ecuatoriales, es habitual que el número de horas de sol sea mucho menor debido a la constante presencia de nubosidad, aunque el nivel de irradiación térmica solar de tipo difuso pueda ser alto.

Por otro lado, en el área geográfica del Sur de España, para las fachadas ventiladas se produce una penalización de la ganancia térmica lo que supone una disminución de su eficiencia energética en el balance anual, algo que no ocurre en zonas tropicales donde las diferencias estacionales son mínimas

Por tanto, una cuidadosa investigación se hace necesaria para determinar, bajo condiciones climáticas tropicales, la eficiencia energética del uso este tipo de fachadas que han probado su buen resultado en cuanto al enfriamiento pasivo en nuestras latitudes.

En el presente trabajo, se analiza a lo largo de un año climático típico, el comportamiento termodinámico de una fachada ventilada de juntas abiertas, en un contexto de climatología cálida, húmeda y con alta nubosidad, típica de zona tropical, comparando los resultados obtenidos respecto de su uso en un clima típico del sur de España.

2. Métodos – El estudio ha sido realizado a través de la metodología típica de la simulación numérica. Las características termofísicas de las fachadas y las condiciones climáticas mensuales típicas para el periodo de un año completo han sido consideradas en la modelización que se ha llevado a cabo mediante el uso de las ecuaciones de Navier-Stokes para el flujo termodinámico del aire, acoplado con las ecuaciones para el intercambio térmico radiativo y la conducción del calor. Las simulaciones numéricas han sido llevadas a cabo mediante una aproximación por Elementos Finito 2D haciendo uso de un código computacional específico desarrollado por los autores y apoyado en el logicial FreeFem++ del INRIA (French National Institute for computer science and applied mathematics).

3. Conclusiones esperadas – Para el balance energético de un año completo, las simulaciones numéricas indican que la fachada ventilada de juntas abiertas considerada proporciona un ahorro global de alrededor de un 13% respecto de una fachada no ventilada de similares características constructivas. Sin embargo, para el clima ecuatorial considerado, dicha tasa de ahorro cae hasta un 5%. Por tanto, en dicho tipo de climas ecuatoriales, otros aspectos, económicos, constructivos, etc., pueden prevalecer sobre el aspecto del ahorro energético a la hora de decidirse por el uso de este tipo de fachas.

Referencias

- [1] Ciampi M., Leccese F., Tuoni G. (2003). Ventilated facades energy performance in summer cooling of buildings. Solar Energy. Vol.75, 491-502
- [2] Patania F., Gagliano A., Nocera F., Ferlito A., Galesi A. (2010). Thermofluid-dynamic analysis of ventilated facades. Energy and Buildings. 42, 1148-1155.

18. MIXED METHOD FOR DETERMINING THE AIR-CONDITIONING CONSUMPTION IN HOUSEHOLDS. APPLICATION TO ANDALUSIA

García López, Javier ^{(1)(*)} and Sendra, Juan José⁽²⁾

(1)(*)Institute of Architecture and Building Science, University of Seville, Spain, javigalo@us.es

(2)Institute of Architecture and Building Science, University of Seville, Spain, jsendra@us.es

Keywords: Energy consumption, air conditioning, households, energy efficiency, energy statistics

1. Introduction – The final energy consumption profile in dwellings is a representative indicator of the real energy use running in them. That profile, resulting from different sources and studies, offers a great dispersion of values according to the methodology employed in each of them. This work focuses in the air conditioning (heating/cooling) energy consumption portion for the collective housing buildings in Andalusia.

2. Methods – A new kind of ‘mix-type’ method (*bottom-up*) based on the data of reference^{1,2,3} is proposed as an alternative for the only *top-down* approaches for the determination of this consumption, which are also widely questioned. This method involves the use of mean values coming from the thermal simulation of typological models, representing the national residential building stock, in order to be extrapolated to the whole. This mix-type method may contribute to refine certain results which have being so far indirectly obtained by mean of surveys.

3. Expected results and discussion – From a qualitative point of view, the results respond to what is expected for homes in Andalusia, where a theoretical balance exists between cooling and heating demand, which may result in a similar proportion of energy consumption for these purposes. Figure 1 shows the results obtained in this study, rising from the energy demands, in standard conditions, corrected by the home equipment level and the actually conditioned surface proportion described in specific surveys² for Andalusian buildings and environment, confronted to the results of SECH-SPAHOUSEC⁴ project, only based on statistical approximations.

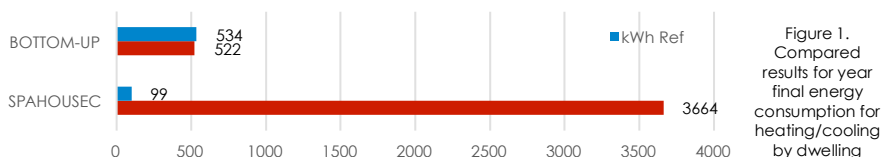


Figure 1.
Compared
results for year
final energy
consumption for
heating/cooling
by dwelling

The result of the global cooling and heating consumption of 1056 kWh by dwelling obtained by this bottom-up method, compared to the 3762 kWh coming from the SECH-SPAHOUSEC project, shows a wide difference (more than triple) between the application of the two methods.

4. Expected conclusions – It is shown that with the help of the bottom-up mix-type method proposed a set of results for final energy consumption for heating and cooling for a building stock can be obtained which are much accurate to real ones than those obtained by the application of other top-down methodologies.

The contrast of this results with more specific enquires, including monitoring and energy metering by final use⁵ will contribute to a better adjustment of the proposed method.

References

- [1] Energy demand and consumptions benchmarking in single and collective housing in Andalusia. IDAE
- [2] Enquiry for equipment and air conditioning systems disposal level in Andalusia. IEA
- [3] Energy conversion factors. Housing sector. IDAE
- [4] SECH-SPAHOUSEC Project. Final report. Analysis of energy consumption in the residential sector in Spain. IDEA-Minetur. 2011
- [5] León, a. L., S. Muñoz, J. León, and P. Bustamante. 2010. "Monitorización de Variables Medioambientales Y Energéticas En La Construcción de Viviendas Protegidas: Edificio Cros-Pirotecnica En Sevilla." *Informes de La Construcción* 62 (519): 67–82. doi:10.3989/ic.09.045.

MÉTODO MIXTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE CLIMATIZACIÓN EN VIVIENDAS. APLICACIÓN A ANDALUCÍA

García López, Javier ^{(1)(*)} y Sendra, Juan José ⁽²⁾

Palabras clave: Consumo energético, climatización, vivienda, eficiencia energética, estadísticas energéticas

1. Introducción – El perfil del consumo de energía final en las viviendas es un indicador representativo del uso real de la energía que en ellas se produce. La obtención de dicho perfil a partir de distintas fuentes y estudios ofrece una gran dispersión de valores, según el enfoque metodológico empleado en cada una de ellas. Este trabajo se centra en la fracción del consumo energético destinado a la climatización (calefacción/refrigeración) de los edificios de vivienda colectiva en Andalucía.

2. Métodos – Como alternativa a aproximaciones exclusivamente del tipo *top-down* para la determinación de ese consumo, que son puestas en crisis, se propone un nuevo método de estimación de tipo mixto (*bottom-up*) a partir de la serie de datos^{1,2,3} de referencia. El método contempla la aplicación de valores promedios obtenidos por simulación térmica de modelos tipológicos representativos del conjunto de edificios del parque residencial nacional, para su extrapolación al conjunto. Este método de tipo mixto puede contribuir a afinar determinados resultados que hasta el momento se han obtenido de manera indirecta mediante encuestas.

3. Resultados y discusión esperados – Los resultados, desde un punto de vista cualitativo, responden a lo esperado para las viviendas en Andalucía, donde existe una demanda teórica promedio equivalente de refrigeración y calefacción, lo cual se traduce en una proporción similar de consumos de energía para estos fines. En la figura 1 se expresan los resultados obtenidos en este estudio, que parte de las demandas energéticas (si bien en condiciones estándar de utilización), corregidas por el grado de equipamiento y el porcentaje de superficie realmente acondicionada descritos para Andalucía en estadísticas específicas² de hogares y medioambiente en Andalucía, frente a los resultados del informe del proyecto SECH-SPAHOUSEC⁴, basados en aproximaciones exclusivamente estadísticas.



Figura 1.
Resultados comparados de consumo anual de energía para calefacción y refrigeración por vivienda

La obtención por este método mixto de valores de consumo conjunto de climatización de 1056 kWh por vivienda, frente a 3762 kWh que da el Proyecto SECH-SPAHOUSEC, nos indica la gran diferencia (más del triple) entre la aplicación de uno y otro método.

4. Conclusiones esperadas– De los resultados de aplicación del método mixto del tipo *bottom-up* propuesto pueden obtenerse valores representativos del consumo de energía final de climatización (calefacción y refrigeración) para un conjunto de edificios mucho más cercano a los reales que los obtenidos por aplicaciones de otros métodos del tipo *top-down*.

El contraste de estos resultados con estudios más específicos, que incluyan monitorización y contabilización de consumos de energía por usos⁵, contribuirá a un mejor ajuste del método propuesto.

Referencias

- [1] Indicadores de demanda y consumo energético de viviendas unifamiliares y colectiva en Andalucía. IDAE
- [2] Encuesta Nivel de equipamiento y disponibilidad de sistemas de climatización en Andalucía. IEA
- [3] Factores de conversión de energía. Sector residencial. IDAE
- [4] Proyecto SECH-SPAHOUSEC. Informe final. Análisis del consumo energético del sector residencial en España. IDAE-Minetur. 2011
- [5] León, a. L., S. Muñoz, J. León, and P. Bustamante. 2010. "Monitorización de Variables Medioambientales Y Energéticas En La Construcción de Viviendas Protegidas: Edificio Cros-Protecna En Sevilla." Informes de La Construcción 62 (519): 67–82. doi:10.3989/ic.09.045.

19. TYPOLOGICAL ANALYSIS OF SCHOOL CENTRES TO CHARACTERIZE THE ENERGY CONSUMPTIONS. THE CASE OF THE CITY OF VALENCIA

Liébana Durán, Esther ^{(1)(*)}, Serrano Lanzarote, Begoña ⁽²⁾ and Ortega Madrigal, Leticia ⁽³⁾

(1)(*) Superior Technical School of Architecture, Valencia Polytechnic University, Spain
eliebanad@gmail.com

(2) Superior Technical School of Architecture, Valencia Polytechnic University, Spain

(3) Valencian Institut of Building, Valencia, Spain

Keywords: International, TABULA, energy retrofit, schools, saving strategies

1. Introduction – This paper presents the work carried out as a continuation of the European project TABULA EIE (2010-2013), aimed to characterize the types of residential housing stock, to raise energy rehabilitation strategies [1]. The work presented now studying education centers, considering the potential savings with this type of buildings, many of them built without regulations on energy efficiency.

One of the main barriers identified has been the shortage of energy data on the tertiary sector. Another has been the multiplicity of variables (uses, schedules, ...), which make it difficult to establish systematic classifications. The challenge of this research has been to propose a classification of types of constructions of schools in the city of Valencia, to help establish possible strategies for improvement groups and promote energy savings.

2. Methods – Classification systems used in multiple energy studies schools in Europe [2-4] are analyzed and, based on the classification model developed in the TABULA project, the "Matrix of building types," has proposed a new matrix for Valencia primary schools and early childhood education. Finally, it is shown the analysis developed of a case study for one of the types included in the matrix proposed.

3. Expected results and discussion – From three factors that influence in energy consumption, date of construction, compactness and shape, it has obtained a matrix model building types that permit grouping them quickly and easily. Its application to public schools in the city, resulting in a matrix of eight rows and four columns, and ranks the 135 buildings studied, corresponding to 79 of the 90 public schools in the city, in 14 representative types for further study and potential energy savings calculation for intervention levels [5-6].

4. Expected conclusions – It has been noted the lack of organization and access to information on energy consumption public colleges park, so it is proposed to create computer tools to efficiently manage energy in the public sector.

Despite the difficulty of obtaining data, it has been possible to characterize the park colleges and the methodology can be replicated to other cities and regions of Spain and can be the basis to, in order to raise future scenarios for energy rehabilitation efficiently.

The matrix has allowed to develop a segmentation Park schools with energy criteria, knowing the most representative and numerous types, allowing to estimate potential energy savings in schools and raise future scenarios for energy rehabilitation efficiently. It is essential to know how has been built in the past to improve efficiently in the future.

References

- [1] IVE. Instituto Valenciano de la Edificación (2012) Catálogo de tipología edificatoria residencial. Ámbito: España. Valencia: Generalitat Valenciana.
- [2] Bosch M. (2015) Eficiència energètica en edificis d'ús docent en la ciutat mediterrània. Cas a es-tudi, ciutat de Barcelona. Dissertation, Universad Politècnica de Catalunya.
- [3] Arambula L et al (2015) Energy audit of schools by means of cluster analysis. *Energy and Buildings* 95: 160-171
- [4] Gaitani N et al (2010) Using principal component and cluster analysis in the heating evaluation of the school building sector. *Appl. Energy* 87 (6): 2079-2086.
- [5] Archivo Histórico de la Generalitat Valenciana, Conselleria de Educació, Cultura y Deportes.
- [6] Guía de centros docentes (2016) Generalitat Valenciana. Conselleria de Educació, Cultura y Deportes. <http://www.cece.gva.es/ocd/areacd/es/guadecentros.asp> Accessed Apr 2014

ANÁLISIS TIPOLOGICO DE CENTROS ESCOLARES PARA CARACTERIZAR LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS. EL CASO DE LA CIUDAD DE VALENCIA

Liébana Durán, Esther ^{(1)(*)}, Serrano Lanzarote, Begoña ⁽²⁾ y Ortega Madrigal, Leticia ⁽³⁾

Palabras clave: TABULA, rehabilitación energética, colegios, estrategias de ahorro

1. Introducción – Esta comunicación presenta el trabajo desarrollado como continuación del proyecto europeo EIE TABULA (2010-2013), orientado a caracterizar los tipos del parque residencial de viviendas, para plantear estrategias de rehabilitación energética [1]. El trabajo ahora presentado estudia los centros de educación, atendiendo al potencial de ahorro que presentan este tipo de edificios, muchos de ellos construidos sin normativa sobre eficiencia energética.

Una de las principales barreras detectadas ha sido la escasez de datos energéticos sobre el sector terciario. Otra ha sido la multiplicidad de variables (usos, horarios,...), que dificultan establecer clasificaciones sistemáticas. El reto de la presente investigación ha sido proponer una clasificación de tipos de construcciones de centros educativos en la ciudad de Valencia, para ayudar a establecer posibles estrategias de mejora por grupos y favorecer el ahorro energético.

2. Métodos – Se analizan los sistemas de clasificación utilizados en múltiples estudios energéticos sobre centros educativos en Europa [2-4] y, tomando como base el modelo de clasificación elaborado en el proyecto TABULA, la "Matriz de tipos de edificios", se ha propuesto una nueva matriz para los centros de educación infantil y primaria de Valencia. Por último, se presenta el análisis desarrollado sobre un caso de estudio, correspondiente a uno de los tipos incluido en la matriz propuesta.

3. Resultados y discusión esperados – A partir de tres factores que influyen en el consumo energético, fecha de construcción, compacidad y forma, se ha obtenido un modelo de matriz de tipos de edificios que permite agruparlos de forma rápida y sencilla. Su aplicación a los colegios públicos de la ciudad, da como resultado una matriz de ocho filas y cuatro columnas, y clasifica los 135 edificios estudiados, correspondientes a 79 de los 90 colegios públicos de la ciudad, en 14 tipos representativos para su posterior estudio y cálculo potencial de ahorro energético por niveles de intervención [5-6].

4. Conclusiones esperadas – Se ha constatado la falta de organización y dificultad de acceso a la información de consumos energéticos del parque público de colegios, por lo que se propone crear herramientas informáticas que permitan gestionar eficientemente la energía en el sector público.

A pesar de la dificultad para obtener datos, se ha podido caracterizar el parque de colegios y la metodología utilizada puede ser replicable a otras ciudades y regiones de España.

La matriz ha permitido desarrollar una segmentación del parque de colegios con criterios energéticos, conociendo los tipos más representativos y numerosos, permitiendo de esta forma, estimar los posibles ahorros energéticos en centros escolares y plantear futuros escenarios de rehabilitación energética de manera eficiente. Es imprescindible conocer cómo se ha construido en el pasado para mejorar de manera eficiente en el futuro.

Referencias

- [1] IVE. Instituto Valenciano de la Edificación (2012) Catálogo de tipología edificatoria residencial. Ámbito: España. Valencia: Generalitat Valenciana.
- [2] Bosch M. (2015) Eficiència energètica en edificis d'ús docent en la ciutat mediterrània. Cas a es-tudi, ciutat de Barcelona. Dissertation, Universad Politècnica de Catalunya.
- [3] Arambula L et al (2015) Energy audit of schools by means of cluster analysis. *Energy and Buildings* 95: 160-171
- [4] Gaitani N et al (2010) Using principal component and cluster analysis in the heating evaluation of the school building sector. *Appl. Energy* 87 (6): 2079-2086.
- [5] Archivo Histórico de la Generalitat Valenciana. Conselleria de Educació, Cultura y Deportes.
- [6] Guía de centros docentes (2016) Generalitat Valenciana. Conselleria de Educació, Cultura y Deportes. <http://www.cece.gva.es/ocd/areacd/es/ guiadecentros.asp> Accessed Apr 2014

20. THRESHOLD VALUES FOR ENERGY LOSS IN BUILDING FAÇADES USING INFRARED THERMOGRAPHY

Moyano Campos, Juan José ^{(1)(*)}, Antón García, Daniel⁽¹⁾, Rico Delgado, Fernando⁽¹⁾ and Marín García, David⁽¹⁾

(1)(*) Higher Technical School of Building Engineering, University of Seville, Spain, jmoyano@us.es

Keywords: Infrared thermography, thermal intensity, thermal transmittance, wind speed, building envelopes

1. Introduction – The main factor in energy savings is the thermal envelope of buildings, where energy losses or gains with the exterior occur. Most current housing stock, especially in Europe, was built prior to the passing of both national and international standards that stress improvements to prevent such energy losses. Therefore, most buildings lack thermal insulation and innovative solutions to decrease energy losses and thermal bridges, especially in Mediterranean Europe. This work proposes a new methodology to detect the most significant sectors in energy transmission through erected building's envelope by means of infrared thermography and the thermal intensity assessment of each opaque area, building element or thermal bridge, taking into account different values of wind speed so that selective interventions in façades and therefore optimised energy efficient retrofitting can be made.

2. Methods – For this application, the infrared thermovision technique (ITT) is a non-invasive method of determining envelope energy losses [1]. This work analyses sectors of building envelopes with significant temperature variations, comparing them with average temperatures in different wind conditions. Data are then obtained from calculations of the overall heat transfer coefficient U-value (W/m^2K) [2] and thermal intensity unit (W/m^2) as thermal power per surface. These values are then compared with the corresponding threshold values given in the regulations for each country, such as the standards for Spain and Great Britain.

3. Expected results and discussion – This paper implements threshold values for energy loss for thermal intensity (thermal power per surface unit) that the different building elements, thermal bridges, or envelope areas show according to wind convection [3] and also the heat transfer threshold values corresponding to a given climate zone in regulations. Therefore, it has become apparent the great importance that the temperature, the wind speed values, and the heat transfer coefficient imply in the evaluation of building's envelopes. This method provides a specific view of the building elements and of the overall shell in terms of energy loss using thermal intensity instead of the traditional heat transfer analysis. It thus results in quantitative energy loss through the shell.

4. Expected conclusions – The main goal of this research work is to select building elements or zones of a thermal envelope according to their energy losses in order to avoid an indiscriminate intervention on the opaque parts of envelopes. This research is significant as few studies have analysed global energy losses in buildings, quantitatively evaluating the thermal intensity of all the components of the opaque parts of façades. This study also advances in analysing the influence of different wind speeds in façades in order to assess the thermal behaviour of buildings when quasi-steady condition is lost.

References

- [1] Balaras C.A and Argiriou A.A. (2002). Infrared thermography for building diagnostics. *Energy and Buildings*, vol. 34, no. 2, 171-183.
- [2] Albatirci R and Tonelli A.M. (2010). Infrared thermovision technique for the assessment of thermal transmittance value of opaque building elements on site. *Energy and Buildings*, vol. 42, 2177-2183.
- [3] Polyvos J.A. (2008). A survey of wind convection coefficient correlations for building envelope energy systems' modelling. *Applied Thermal Engineering*, vol. 28, no. 8-9, 801-808.

VALORES LÍMITE DE PÉRDIDA ENERGÉTICA EN FACHADAS MEDIANTE TERMOGRAFÍA INFRARROJA

Moyano Campos, Juan José ^{(1)(*)}, Antón García, Daniel⁽¹⁾, Rico Delgado, Fernando⁽¹⁾ y Marín García, David⁽¹⁾

Palabras clave: Termografía infrarroja, intensidad térmica, transmitancia térmica, velocidad viento, envolvente edificios

1. Introducción – El principal factor en el ahorro energético es la envolvente térmica de los edificios, donde tienen lugar las pérdidas o ganancias con el exterior. La mayor parte del stock inmobiliario, especialmente en Europa, fue construido anteriormente a la normativa nacional e internacional que hace hincapié en mejoras para prevenir tales pérdidas. Por ello, la mayoría de los edificios carecen de aislamiento térmico y soluciones innovadoras para reducir las pérdidas energéticas y los puentes térmicos, especialmente en la Europa mediterránea. Este trabajo propone una nueva metodología para detectar los sectores más significativos en la transmisión de energía a través de la envolvente de los edificios existentes. Esto se lleva a cabo mediante la termografía infrarroja y la evaluación de la intensidad térmica de cada área de la parte ciega, elemento constructivo o puente térmico, teniendo en cuenta diferentes valores de velocidad del viento para lograr intervenciones selectivas en fachadas y por tanto que optimicen la eficiencia energética.

2. Métodos – Para esta aplicación, la técnica de la termografía infrarroja es un método no destructivo para determinar las pérdidas energéticas en la envolvente [1]. Este trabajo analiza sectores de envolventes de edificios con variaciones significativas de temperatura en diferentes condiciones de viento. Los datos se obtienen de cálculos del coeficiente global de calor valor-U e intensidad térmica como potencia térmica por unidad de superficie. Estos valores se comparan, pues, con los correspondientes valores límites que ofrece la normativa de cada país, tal como la española y la británica.

3. Resultados y discusión esperados – Este trabajo implementa valores límite de pérdida energética por intensidad térmica (potencia térmica por unidad de superficie) que los diferentes elementos constructivos, puentes térmicos o áreas de la envolvente muestran según la convección y además los valores límite de transmisión de calor correspondientes a zonas climáticas dadas en la normativa. Por lo tanto, tiene gran importancia la temperatura, la velocidad del viento y la transmitancia térmica en la evaluación de envolventes de edificios. Este método proporciona una visión específica de elementos constructivos o envolventes en general en términos de pérdida energética empleando la intensidad térmica en lugar del tradicional análisis de transmisión de calor. Por lo tanto, resulta en pérdida energética cuantitativa a través de la envolvente.

paper implements threshold values for energy loss for thermal intensity (thermal power per surface unit) that the different building elements, thermal bridges, or envelope areas show according to wind convection [3] and also the heat transfer threshold values corresponding to a given climate zone in regulations.

4. Conclusiones esperadas – The main goal of this research work is to select building elements or zones of a thermal envelope according to their energy losses in order to avoid an indiscriminate intervention on the opaque parts of envelopes. This research is significant as few studies have analysed global energy losses in buildings, quantitatively evaluating the thermal intensity of all the components of the opaque parts of façades. This study also advances in analysing the influence of different wind speeds in façades in order to assess the thermal behaviour of buildings when quasi-steady condition is lost.

Referencias

- [1] Balaras C.A and Argiriou A.A. (2002). Infrared thermography for building diagnostics. *Energy and Buildings*, vol. 34, no. 2, 171-183.
- [2] Albatici R and Tonelli A.M. (2010). Infrared thermovision technique for the assessment of thermal transmittance value of opaque building elements on site. *Energy and Buildings*, vol. 42, 2177-2183.
- [3] Palyvos J.A. (2008). A survey of wind convection coefficient correlations for building envelope energy systems' modelling. *Applied Thermal Engineering*, vol. 28, no. 8-9, 801-808.

21. METHOD FOR THE IMPLEMENTATION OF ACTIVE SOLAR SYSTEMS IN HOSPITALS, IN THE HOSPITALIZATION UNIT OF THE HOSPITAL CLINICO DEL SUR, CONCEPCIÓN, CHILE

Nope Bernal, Alberto ^{(1)(*)}, García Alvarado, Rodrigo ⁽²⁾ and Bobadilla Moreno, Ariel ⁽³⁾

(1)(*) University of Bío-Bío, Chile, Concepción, Chile, albertonope@gmail.com

(2) University of Bío-Bío, Chile, Concepción, Chile, rgarcia@ubiobio.cl

(3) University of Bío-Bío, Chile, Concepción, Chile, abobadil@ubiobio.cl

Keywords: Health facilities, complex morphologies, energy generation, integral method

1. Introduction – Health facilities have complex morphologies with high concentrated energy requirements, therefore, solar power generation integrated in such buildings can be a significant contribution, but its proper implementation requires relating volumetry, demands and technologies. Methods used today to determine solar installations usually do not involve architectural, energy and economic aspects in a single process, which reduces the chances of the designer or consultant to address the implementation in an efficient manner, both in existing buildings, and in the early stages of design.

2. Methods – This work reviewed currently suggested procedures to install solar equipment, identifying missing analysis, in order to present a comprehensive methodology in the hospitalization unit of the Hospital Clínico del Sur, Concepción, Chile.

3. Expected results and discussion – This process will detect potentials of the envelope, and to evaluate three combined distributions of thermal and photovoltaic equipment on roof deck; that can satisfy of the domestic hot water supply and lighting, identifying the annual savings and the time of return on the initial investment.

4. Expected conclusions – This study will allow to determine a more complete analysis of the solar implementation, incorporating an assessment of the energy performance, collecting surfaces, technical feasibility and economic evaluation that can contribute substantially in the functional needs, and suggest volumes and systems in new hospital buildings with greater active solar possibilities.



Figure 3. Hospital Clínico del Sur, Concepción Chile

References

[1] P. Wegertseder, potencial solar en la arquitectura y la ciudad. 2016.

[2] A. Nope, "Método para la integración arquitectónica de energía solar en establecimientos de salud," Universidad del Bío Bío, 2015.

MÉTODO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES ACTIVOS EN ESTABLECIMIENTOS HOSPITALARIOS, ESTUDIO DE CASO EN EL HOSPITAL CLÍNICO DEL SUR, CONCEPCIÓN, CHILE

Nope Bernal, Alberto ^{(1)(*)}, García Alvarado, Rodrigo ⁽²⁾ y Bobadilla Moreno, Ariel ⁽³⁾

Palabras clave: Establecimientos hospitalarios, morfologías complejas, energía Solar, diseño integrado

1. Introducción – Los establecimientos hospitalarios constituyen morfologías complejas con altos requerimientos energéticos, por lo tanto, la generación energética solar integrada en este tipo de edificios puede ser un aporte relevante para su funcionamiento, pero su adecuada implementación requiere relacionar volumetría, demandas y tecnologías [1]. Los métodos empleados hoy en día para determinar instalaciones solares en edificios usualmente no involucran aspectos arquitectónicos, energéticos y económicos en un solo proceso, lo cual reduce las posibilidades de que el proyectista o consultor aborden la implementación de forma eficaz, tanto en edificios existentes, como en etapas tempranas de nuevos proyectos [2].

2. Métodos – Este trabajo revisó procedimientos actualmente sugeridos para instalar equipos solares, identificando tareas adicionales, para plantear una metodología integral experimentada en el pabellón de hospitalización del Hospital Clínico del Sur, Concepción, Chile.

3. Resultados y discusión esperados – Este proceso permitirá detectar potencialidades de la envolvente, y evaluar tres distribuciones combinadas de equipos térmicos y fotovoltaicos en cubierta; que puede satisfacer el suministro de agua caliente sanitaria e iluminación, identificando los ahorros anuales y el tiempo de retorno de la inversión inicial.



Figure 4. Hospital Clínico del Sur, Concepción Chile

4. Conclusiones esperadas – Este estudio permitirá determinar un análisis más completo de la implementación solar, incorporando una evaluación del desempeño energético, superficies captadoras, factibilidad técnica y evaluación económica que pueden aportar sustancialmente en las necesidades funcionales, y sugerir volumetrías y sistemas en nuevos edificios hospitalarios con mayores posibilidades solares activas.

Referencias

[1] P. Wegerstseder, potencial solar en la arquitectura y la ciudad. 2016.

[2] A. Nope, "Método para la integración arquitectónica de energía solar en establecimientos de salud," Universidad del Bío Bío, 2015.

22. METHODOLOGY FOR THE OPTIMISATION OF THERMAL PERFORMANCE AND DAYLIGHT ACCESS TO THE RETROFIT OF HOSPITAL ROOMS IN MEDITERRANEAN CLIMATE

Pérez Téllez, Juan Diego ^{(1)(*)}, Suárez Medina, Rafael ⁽¹⁾ and León Rodríguez, Ángel Luis ⁽¹⁾

(1)(*) Institute of Architecture and Building Science, High Technical School of Architecture of Seville, Spain, jd.pertel@gmail.com

Keywords: Energy retrofit, energy efficiency, calibration, building simulation, monitoring

1. Introduction – The necessary improvement of the energy performance of the existing building stock, as proposed by the Energy Performance of Buildings Directive, must be based on a holistic approach in which an integrated analysis of daylight and energy performance plays an important role. State-of-the-art research shows complex interdependencies between these factors of particular importance in hot climates with high solar radiation. One of the major determining elements on this relationship is the window: its size, typology and material properties. However, most of the research carried out on the field has been applied to office and residential buildings, with few studies on hospital wards, in which the thermal and visual comfort are essential. The main objective of this study is the improvement of the indoor thermal comfort and energy performance of hospital wards located in the Mediterranean region, related to the influence of window size and its thermal and optical properties, through an integrated analysis and evaluation of the thermal performance and daylight. The study is conducted on the hospital ward areas of the Hospital Virgen Macarena of Seville.

2. Methods – The methodology proposed is based on an experimental analysis from monitored environmental data: indoor and outdoor temperature and relative humidity; radiant temperature; air flows and quality and daylight levels; and the predicted energy performance from building energy simulation and daylight from dynamic predictions, for the different combinations of windows sizes and orientations. This methodology will be applied to the typical hospital room of the Hospital Virgen Macarena.

3. Expected results and discussion – The results expected from the monitored data and subsequent simulation, for each combination of the independent variables, are the annual energy demand and indoor temperatures, and on an hourly basis for the hottest, coldest and standard winter and summer day, along with the daylight illuminance and glare index. From these results, an integrated analysis and evaluation of the level of influence of the independent variables on the indoor thermal and visual performance will be conducted: influence of solar gains on indoor temperature for each season, therefore, influence of window orientation; influence of window thermal and optical properties and orientation on visual comfort and daylight access; influence and level of importance of the different combinations of independent variables on HVAC design requirements from the peak energy consumption charts; and level of influence of window size related to façade insulation for each orientation.

4. Expected conclusions – This study is focused on the definition of causality relationships between the independent variables researched and its level of influence on the indoor thermal and visual comfort, for the case of the hospital wards of the Hospital Virgen Macarena of Seville, that could potentially be extrapolated for the optimisation of the visual comfort and reduction of energy demand in hospital rooms retrofits in the Mediterranean climate.

METODOLOGÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS Y DE ILUMINACIÓN NATURAL EN LA REHABILITACIÓN DE HABITACIONES HOSPITALARIAS EN EL ÁREA MEDITERRÁNEA

Pérez Téllez, Juan Diego ^{(1) (*)}, Suárez Medina, Rafael ⁽¹⁾ y León Rodríguez, Ángel Luis ⁽¹⁾

Palabras clave: Rehabilitación energética, eficiencia energética, calibración, simulación, monitorización

1. Introducción – La necesaria reducción del consumo energético en el parque edificado, propuesto por la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios, debe realizarse desde un planteamiento de conjunto en el que se integre la iluminación natural y el comportamiento energético. Los estudios realizados identifican interdependencias complejas entre estos factores que se acentúan especialmente en climas cálidos con importante radiación solar. Uno de los principales factores de influencia de esta relación en el edificio es el tamaño, tipología y composición del hueco. Si bien existen estudios aplicados a edificación residencial y de oficinas, son escasas las aportaciones sobre recintos hospitalarios en los que las condiciones de confort térmico y visual adquieren especial importancia.

El objetivo principal de este trabajo es la mejora de las condiciones de confort interior y la reducción de consumo energético en las habitaciones hospitalarias del área mediterránea, asociadas a la influencia del área y composición del hueco mediante el análisis y valoración simultánea de las condiciones térmicas y de iluminación natural. La investigación se realiza sobre un caso de estudio: la habitación tipo de las áreas de hospitalización del Hospital Virgen Macarena de Sevilla.

2. Métodos – La metodología propuesta se basa en la aplicación de un procedimiento de análisis experimental a partir de la monitorización de variables ambientales y energéticas: temperatura y humedad relativa interior y exterior, temperatura radiante, velocidad y calidad de aire interior y niveles de iluminación; y la predicción del comportamiento energético empleando modelos de simulación energética y de iluminación natural mediante predicciones dinámicas que incorporen variaciones de los parámetros asociados al hueco y la orientación. Esta metodología se aplicará a la habitación tipo del Hospital Virgen Macarena.

3. Resultados y discusión esperados – Se pretende obtener a partir de la monitorización y posterior simulación, para cada combinación de las variables independientes, la demanda energética y temperatura interior anual y horaria para cada día con condiciones climáticas extremas y medias para cada periodo estacional, además de las iluminancias e índices de deslumbramiento. De estos resultados se pretende evaluar de manera integrada el grado de influencia de las variables de control sobre la temperatura interior y confort visual: influencia de las ganancias solares sobre la temperatura interior para cada estación, por lo tanto, influencia de la orientación; influencia de la composición y orientación del hueco sobre el confort visual y el acceso a la luz diurna; influencia y grado de importancia de las distintas combinaciones sobre el dimensionamiento de la instalación de acondicionamiento ambiental a partir de las gráficas de consumo energético; y grado de influencia de las dimensiones del hueco frente a las condiciones de aislamiento de la envolvente para cada orientación.

4. Conclusiones esperadas – Se espera establecer relaciones causa-efecto entre las variables independientes investigadas y su influencia sobre las condiciones interiores de temperatura y confort visual para el caso de las habitaciones de hospitalización del Hospital Virgen Macarena de Sevilla, que pueden ser extrapolables para la optimización del confort visual y la reducción del consumo energético en la rehabilitación de habitaciones hospitalarias en clima mediterráneo.

23. ANALYSIS OF COMFORT LEVELS THROUGH THE STUDY OF A CERAMIC PAVEMENT IN A PASSIVE SOLAR HEATING SYSTEM

Piña Ramírez, Carolina ⁽¹⁾, Viñas Arrebola, Carmen Matilde ⁽²⁾ and Río Merino, Mercedes del ⁽¹⁾

(1) Department of Building Constructions and their Control, University School of Technical Architecture, Polytechnic University of Madrid, Spain

(2) Department of Building Technology, University School of Technical Architecture, Polytechnic University of Madrid, Spain

Keywords: Construction, building, bioclimatic, ceramic pavement, thermal comfort

1. Introduction – The passive solar heating systems allow to increase comfort of people inside buildings [1], producing significant energy savings and a reduction of dependence on non-renewable energy sources [2]. The assessment of comfort in moderate thermal environments is ruled by the UNE-EN ISO 7730: 2006, which presents methods to measure the degree of discomfort experienced by people through the index calculation, one of them being the PD index (Percentage Dissatisfied). The goal of this work is to analyze through an experimental study the influence of pavement as a heating system and to asses the degree of comfort achieved [3] through the calculation of the operating temperature and the PD index. A bioclimatic building called "Environmental Education Classroom" -located in the vicinity of Forest Park Somosaguas in the Madrid suburb of Pozuelo de Alarcón- has been chosen to conduct this study.

2. Methods – The experiment was conducted in a classroom with a glass wall on the south facade. The flooring consists of a ceramic tiling linearly placed on a sand bed. In order to measure the flooring's temperatures 20 K thermocouples were placed on the surface of the flooring, forming a grid and there were collected and recorded data belonging to nine days of November 2015 (Figure 1). To perform the analysis of the existing comfort in the classroom during occupational hours, there was determined the operating temperature of the classroom for the entire period. Subsequently it has been calculated PD index caused by the temperature difference in vertical air.

3. Expected results and discussion – In analyzing the operating temperature it has been observed which daylight hours are outside the limits of comfort.. Analyzing these data it can be said that it would take an average of less than half an hour a day on to heat the room in November, so that in all occupational hours of classroom comfort temperature would be reached. Analyzing the calculation of PD index throughout the study period, it is noted that the maximum value is 4.11% (Table 1) so it would be less than 5% in all cases, what is considered as acceptable by the norm. This means that less than 5% of people into the classroom would be unsatisfied by vertical temperature difference air. However the average value of PD index has been 0.4%, so less than 1% of people classroom would be unsatisfied with vertical temperature difference air

4. Expected conclusions – The use of ceramic tiles -as such in this study- as a passive heating system, helps indoors comfort temperatures to be reached in a great part of the hours of the day. And this system is not the cause of discomfort than may occur due to temperature differences in vertical air.



PD	FEHA Y HORA	T° AMBIENTE (°C)	T° SOLADO (°C)	ΔT° (°C)	PD (%)
Máximo	28.11.2015 17:00	29,21	26,16	3,05	4,11
Mínimo	24.11.2015 09:50	16,78	20,18	-3,40	0,02

Table 1. Maximum and minimum values of the DR

References

- [1] Analysis of the thermal storage in construction. J. Luis Esteban Sáiz, Dr. Ing. Industrial. ICCET/CSIC/ESPAÑA 190-10, pp.81-96, 1991.
- [2] MANZANO-AGUGLIARO, Francisco, et al. Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015, vol. 49, p. 736-755.
- [3] BARRIOS, Guillermo, et al. Selección de los materiales de muros y techos para mejorar el confort térmico en edificaciones no climatizadas. Marincic I. Estudios sobre Arquitectura y Urbanismo del Desierto, 2010, vol. 3, no 3, p. 70-84.

ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE CONFORT A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE UN PAVIMENTO CERÁMICO EN UN SISTEMA DE CALEFACCIÓN SOLAR PASIVA

Piña Ramírez, Carolina ⁽¹⁾, Viñas Arrebola, Carmen Matilde ⁽²⁾ y Río Merino, Mercedes del ⁽³⁾

Palabras clave: Construcción, edificación, bioclimático, pavimento cerámico, confort térmico

1. Introducción – Los sistemas de calefacción solar pasiva permiten aumentar el confort de las personas en el interior de las edificaciones [1], produciendo un importante ahorro energético y una reducción de la dependencia de las fuentes de energía no renovables [2]. La evaluación del confort en ambientes térmicos moderados se rige por la norma UNE-EN ISO 7730:2006, que presenta métodos para medir el grado de incomodidad que sufren las personas a través del cálculo de índices, siendo uno de ellos el índice PD (Percentage Dissatisfied).

El objetivo del trabajo es analizar mediante un estudio experimental la influencia del pavimento como sistema calefactor, en el grado de confort alcanzado [3], a través del cálculo de la temperatura operativa y el índice PD.

Para la realización del estudio se ha elegido un edificio construido con criterios bioclimáticos llamado “Aula de Educación Ambiental”, situado en las proximidades del Parque Forestal de Somosaguas, en la localidad Madrileña de Pozuelo de Alarcón.

2. Métodos – El experimento se ha realizado en un aula que dispone de un muro acristalado en su fachada sur. El solado está formado por un adoquinado cerámico colocado en forma lineal, sobre una cama de arena. Para la obtención de las temperaturas del pavimento se ha colocado en la superficie del solado 20 termopares K, formando un mallado y se han recogido los datos registrados durante 9 días del mes de noviembre de 2015 (Figura 1). Para realizar el análisis del confort existente en el aula durante las horas ocupacionales, se ha determinado la temperatura operativa del aula para todo el periodo estudiado. Posteriormente se ha calculado el índice PD causado por la diferencia de temperaturas en vertical del aire.



3. Resultados y discusión esperados – En el análisis de la temperatura operativa se han podido observar las horas del día que están fuera de los límites del confort. Analizando estos datos se puede decir que en promedio haría falta menos de una hora y media de calefacción al día durante este mes de noviembre, para que en todas las horas ocupacionales del aula se alcanzase la temperatura de confort.

Del análisis del cálculo del índice PD en todo el periodo estudiado, se observa que el valor máximo es de 4,11% (tabla 1) por lo que sería inferior al 5% en todos los casos, que es lo que estima la norma como aceptable. Esto significa que menos del 5% de las personas del aula estarían insatisfechas por diferencia de temperaturas en vertical del aire. Sin embargo el valor medio del índice PD ha resultado del 0,4 %, por lo que menos del 1% de las personas del aula estarían insatisfechas por diferencia de temperaturas en vertical del aire.

4. Conclusiones esperadas – La utilización del pavimento cerámico objeto del estudio como sistema calefactor pasivo contribuye a que en el interior se alcancen temperaturas de confort en la mayoría de las horas del día. Además, es el causante de que no se produzca incomodidad por diferencias de temperaturas en vertical del aire.

PD	FECHA Y HORA	T ^{AMBIENTE} (°C)	T ^{SOLADO} (°C)	ΔT ² (°C)	PD (%)
Máximo	28.11.2015 17:00	29,21	26,16	3,05	4,11
Mínimo	24.11.2015 09:50	16,78	20,18	-3,40	0,02

Tabla 2. Valores máximos y mínimos del índice DR.

Referencias

[1] Analysis of the thermal storage in construction. J. Luis Esteban Sáiz, Dr. Ing. Industrial. ICCET/CSIC/ESPAÑA 190-10, pp.81-96, 1991.

[2] MANZANO-AGUGLIARO, Francisco, et al. Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015, vol. 49, p. 736-755.

[3] BARRIOS, Guillermo, et al. Selección de los materiales de muros y techos para mejorar el confort térmico en edificaciones no climatizadas. Marincic I. Estudios sobre Arquitectura y Urbanismo del Desierto, 2010, vol. 3, no 3, p. 70-84.

24. URBAN HEAT ISLAND OF MADRID AND ITS INFLUENCE OVER URBAN THERMAL COMFORT

Román, Emilia ^{(1)(*)}, Gómez, Gloria ⁽²⁾ and de Luxán, Margarita ⁽³⁾

(1)(*) Ph. Architect cc60 Estudio de Arquitectura, Research group Sustainable Architecture and Urban Planning (GIAU+S) Polytechnic University of Madrid, Spain, emilia.roman@upm.es

(2) Ph. Architect cc60 Estudio de Arquitectura

(3) Ph. Architect Research group Sustainable Architecture and Urban Planning (GIAU+S), Polytechnic University of Madrid, Spain.

Keywords: Urban climate, heat island, climate change, comfort, public space

1. Introduction – This work is part of the activities of MODIFICA Project: Predictive model of dwellings energy performance under the urban heat island effect. BIA2013-41732-R funded by the Ministry of Economy and Competitiveness through the program of R & D + i 2013. The hypothesis of the project is that the urban heat island modifies in a substantial way the urban microclimate and, therefore, the behavior of the buildings. The urban heat island is a phenomenon where urban areas tend to have a higher temperature than less urbanized surrounding areas. This situation is the result of progressive modifications in urban surfaces. Including, among others, the substitution of the natural soil and vegetation by buildings and streets. Temperature rise is caused by built and paved surfaces absorption of solar radiation. These surfaces along with other anthropogenic factors emit heat to the surrounding air causing local temperature elevation. The consequence is the modification of the urban microclimate and hence open space comfort conditions plus buildings' energy performance which has an important impact over inhabitants' quality of life [2].

2. Methods – Results and conclusions are obtained from the temperature data obtained by field work of MODIFICA project. Three transects were chosen for temperature data collection in three cross directions, through urban areas and localities next to Madrid, with different densities and prevailing typologies. These transects also matches previous ones conducted in 1985 [1], so it is possible to delimitate if some areas remain in the same state and others that have changed over this period. To find out whether temperature variations have significant and repetitive patterns, they are related to each point measurement within the corridors along with the urban fabric, its density and main building typology.

3. Expected results and discussion – The definition of current heat island in Madrid will enable the identification of those areas under the worst temperature conditions. Analysis of the urban structure of these areas along with their use patterns and surface characteristics can lead to identify which of these factors have a greater influence on the urban discomfort. This can also help to define which measures should be implemented to improve thermal comfort throughout the year, especially during the overheating period.

4. Expected conclusions – This research aims to show the influence of heat island and the formation of the urban area in the urban climate. In this way, those areas with the worst conditions can be identified and the use of this public space from the point of view of comfort can also be improved. Conclusions obtained can establish an estimate scale that can be interesting not only for Madrid, but also for other cities with similar geographical conditions without specific studies or for future situations derived from changes in urban planning [3].

References

- [1] López Gómez, A., López Gómez, J., Fernández García, F., & Arroyo Ilera, F. (1988). El Clima urbano de Madrid: La isla de calor. Madrid: CSIC.
- [2] Fernández García, F. (2002). El clima urbano de Madrid y su influencia sobre el confort térmico. Boletín de La Real Sociedad Geográfica, 137-138, 12.
- [3] Santamouris, M. (2007). Heat Island Research in Europe: The State of the Art. Advances in Building Energy Research, 1(1), 123–150. doi:10.1080/17512549.2007.9687272

LA ISLA DE CALOR EN MADRID Y SU INFLUENCIA EN EL CONFORT URBANO

Román, Emilia ^{(1)(*)}, Gómez, Gloria ⁽²⁾ y de Luxán, Margarita ⁽³⁾

Palabras clave: Clima urbano, isla de calor urbana, cambio climático, confort, espacio público

1. Introducción – Este trabajo se enmarca dentro de las actividades del Proyecto MODIFICA: Modelo predictivo del comportamiento energético de edificios de viviendas bajo condiciones de isla de calor urbana. BIA2013-41732-R, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad a través del programa de I+D+i de 2013. El proyecto incide en que la isla de calor urbana modifica de una manera sustancial el microclima urbano y por tanto el comportamiento de los edificios que se encuentran insertos en el tejido urbano. La isla de calor urbana es un fenómeno por el cual las áreas urbanas tienden a tener una mayor temperatura que las zonas menos urbanizadas de los alrededores. Esta situación es el resultado de las progresivas modificaciones de la superficie que incluyen, entre otras, la sustitución del suelo natural y vegetación por edificios y calles y se debe a la absorción de radiación solar por parte de las superficies construidas y pavimentadas. Estas se calientan y, junto con otros factores antropogénicos, emiten calor al aire circundante provocando un aumento de la temperatura local. La consecuencia es una modificación del microclima urbano que afecta a las condiciones de confort en el espacio exterior y al comportamiento energético de los edificios y, por tanto, a la calidad de vida de los habitantes [2].

2. Métodos – Para la obtención de resultados y conclusiones de esta parte de la investigación se parte de los datos de temperaturas obtenidos mediante el trabajo de campo del proyecto MODIFICA. Los transectos escogidos para la toma de datos, en tres direcciones cruzadas, atraviesan áreas urbanas de Madrid y localidades del entorno próximo con diferentes densidades y tipologías predominantes; además, se cuenta con valores para dichos recorridos del año 1985 [1], por lo que hay zonas que se mantienen en el mismo estado edificado y otras que han cambiado a lo largo de este periodo. La posibilidad de relacionar las mediciones en cada punto escogido de los transectos con la densidad edificatoria y tipología dominante en el área circundante, permite observar si las variaciones de las temperaturas siguen pautas apreciables que se repitan.

3. Resultados y discusión esperados – La definición de la actual isla térmica en Madrid permitirá identificar aquellas zonas en peores condiciones climáticas por el fenómeno de la isla térmica. El análisis de la estructura urbana de estas zonas, así como sus condiciones de uso y sus acabados pueden conducir a identificar cuáles de estos factores tienen una mayor influencia en el confort y las medidas a implementar para paliarlo a lo largo del año, especialmente en las épocas de sobrecalentamiento.

4. Conclusiones esperadas – Esta investigación quiere poner de manifiesto la relevancia de la influencia de la isla de calor y la conformación de la trama urbana en el clima urbano. De esta manera se podrán identificar aquellas zonas en las que se producen peores condiciones para mejorar el uso del espacio público desde el punto de vista del confort. A partir de estos datos, se podría establecer un baremo estimativo que no solo resulta interesante como parte de las conclusiones derivadas para Madrid, sino que sería de aplicación para otras poblaciones con condiciones geográficas afines, sin estudios específicos, o para situaciones futuras derivadas de cambios en la ordenación urbana [3].

Referencias

- [1] López Gómez, A., López Gómez, J., Fernández García, F., & Arroyo Ilera, F. (1988). El Clima urbano de Madrid: La isla de calor. Madrid: CSIC.
- [2] Fernández García, F. (2002). El clima urbano de Madrid y su influencia sobre el confort térmico. Boletín de La Real Sociedad Geográfica, 137-138, 12.
- [3] Santamouris, M. (2007). Heat Island Research in Europe: The State of the Art. Advances in Building Energy Research, 1(1), 123–150. doi:10.1080/17512549.2007.9687272

25. STUDY ON ENVELOPE IN OFFICE BUILDINGS UNDER THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE IN SANTIAGO, CHILE

Rubio Bellido, Carlos ^{(1)(*)}, Pérez Fargallo, Alexis ⁽²⁾ and Pulido Arcas, Jesús A. ⁽¹⁾

(1)(*) Department of Building Science. Faculty of Architecture, Construction and Design, University of Bío-Bío, Chile. carubio@ubiobio.cl

(2) Department of Building Science. Faculty of Architecture, Construction and Design. Center for Research in Construction Technologies (CITEC), University of Bío-Bío, Chile.

Keywords: Office buildings, climate change, climate adaption, energy efficiency

1. Introduction – Predictions of future climate scenarios and its influence on energy demand in architecture is postulated as one of the focuses of research and development in the field of building science. In this line, sundry prediction models have been generated for various climate scenarios [2]. Most of these models have been developed in the United Kingdom [1], although they have increasingly extended along the international framework [2][3].

The building sector accounts, according to diverse sources [4], for about 40% of the total energy consumption of human activities. In this context, several studies have been conducted in order to assess the effect of variations on climate over the energy demand of buildings.

2. Methods – In the first stage, the input data for the simulation process are set up, making a distinction between two groups: Climate data and what has been called “test models”.

Files containing the current climate data have been compiled. These files have been “morphed” according to the predicted climate scenarios for 2020, 2050 and 2080.

In the second stage, all the input data are implemented into the simulation routine aimed at obtaining energy demand in buildings by means of iterations on Form Ratio (FR) and Window-to-Wall Ratio (WWR).

In a third stage, the output data are analyzed in order to evaluate the tendency concerning the environmental variables, current and future energy demand were studied; and finally the most optimal combination of variables for each given climate scenario were carried out.

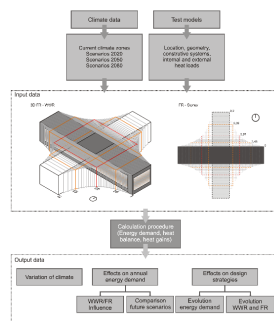


Figura 1. Flowchart Methodology

3. Expected results and discussion – Results are intended to clarify the trends on WWR and FR in the future in order to optimize them to reduce energy demand in office buildings. Regarding the WWR, optimal settings are similar for each scenario considered. The FR variable, which represents ratio between the length if the East-West façade and the North-South façade, clarifies that although the building must not be totally facing North currently, in the future will be highly recommended that North façade is as larger as possible.

4. Expected conclusions – It is possible to clarify how future climate scenarios will affect energy demand for different types of office buildings in Chile, and how its form can be optimized to reduce energy demand.

References

- [1] Jentsch MF, Bahaj AS, James PAB. Climate change future proofing of buildings—Generation and assessment of building simulation weather files. *Energy Build* 2008;40:2148–68. doi:10.1016/j.enbuild.2008.06.005.
- [2] Mylona A. The use of UKCP09 to produce weather files for building simulation. *Build Serv Eng Res Technol* 2012;33:51–62. doi:10.1177/0143624411428951.
- [3] Guan L. Preparation of future weather data to study the impact of climate change on buildings. *Build Environ* 2009;44:793–800. doi:10.1016/j.buildenv.2008.05.021.
- [4] Pérez-Lombard L, Ortiz J, Pout C. A review on buildings energy consumption information. *Energy Build* 2008;40:394–8. doi:10.1016/j.enbuild.2007.03.007.

ESTUDIO DE LA ENVOLVENTE EN EDIFICIOS DE OFICINAS BAJO LA INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN SANTIAGO, CHILE

Rubio Bellido, Carlos ^{(1)(*)}, Pérez Fargallo, Alexis ⁽²⁾ y Pulido Arcas, Jesús A. ⁽³⁾

Palabras clave: Edificios de oficinas, cambio climático, adaptación climática, eficiencia energética

1. Introducción – Las predicciones de la influencia del cambio climático en la demanda energética de los edificios se postula como uno de los focos de investigación y desarrollo en el campo de la ciencia de la construcción. En esta línea, diversos modelos de predicción climática han sido generados [1], la mayoría de estos modelos se han desarrollado en el Reino Unido y se han extendido cada vez más a lo largo del marco internacional [2][3].

El sector de la construcción, de acuerdo con diversas fuentes [4], representa aproximadamente el 40% del consumo total de energía de las actividades humanas. En este contexto, es importante conocer la influencia de los factores del cambio climático sobre la demanda energética de los edificios.

2. Métodos – En la primera etapa, se generaron los datos de entrada para el proceso de simulación haciendo una distinción entre dos grupos: los datos del clima y lo que se ha llamado "modelos de prueba". Se han recopilado los archivos que contienen los datos climáticos actuales y estos han sido "transformados" de acuerdo con los escenarios climáticos previstos para el año 2020, 2050 y 2080.

En la segunda etapa, todos los datos de entrada se aplican a la rutina de simulación dirigida a la obtención de las demandas asociadas a las variaciones de orientación (FR) y porcentaje de vanos (WWR).

En una tercera etapa, se analizaron los datos climáticos para evaluar la tendencia de las variables medioambientales, se estudiaron las demandas de energía actual y futuras; y finalmente se encontró la combinación óptima de variables para cada período estudiado.

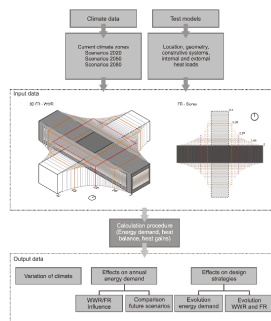


Figura 2. Flowchart Methodology

3. Resultados y discusión esperados – Los resultados esperan aclarar cuáles deberían ser las tendencias de WWR y FR en el futuro con el fin de optimizar dichas variables para reducir la demanda energética futura de oficinas. En cuanto al WWR, los valores óptimos son similares para cada escenario considerado. La variable FR, que representa la relación que guarda la longitud de la fachada norte respecto a la este, demuestra que aunque actualmente el edificio no debe encontrarse orientado totalmente a norte en un futuro será muy recomendable que su fachada norte sea lo mayor posible.

4. Conclusiones esperadas – Es posible aclarar cómo los futuros escenarios climáticos afectarán la demanda de energía para los diferentes tipos de edificios de oficinas en Chile, y cómo su forma puede ser optimizada para reducir la demanda energética.

Referencias

- [1] Jentsch MF, Bahaj AS, James PAB. Climate change future proofing of buildings—Generation and assessment of building simulation weather files. *Energy Build* 2008;40:2148–68. doi:10.1016/j.enbuild.2008.06.005.
- [2] Mylona A. The use of UKCP09 to produce weather files for building simulation. *Build Serv Eng Res Technol* 2012;33:51–62. doi:10.1177/0143624411428951.
- [3] Guan L. Preparation of future weather data to study the impact of climate change on buildings. *Build Environ* 2009;44:793–800. doi:10.1016/j.buildenv.2008.05.021.
- [4] Pérez-Lombard L, Ortiz J, Pout C. A review on buildings energy consumption information. *Energy Build* 2008;40:394–8. doi:10.1016/j.enbuild.2007.03.007.

26. THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE IN EXTANT DWELLINGS THROUGH ADAPTIVE COMFORT POINT OF VIEW

Sánchez-García, Daniel ^{(1)(*)} and Rubio-Bellido, Carlos, Guevara-García, Fco. Javier and Canivell, Jacinto

(1)(*) Department of Building Construction II, University of Seville, Spain, sangardaniel@gmail.com

Keywords: Adaptive comfort, natural ventilation, building simulation, climate change

1. Introduction – The climatic adaption of existing buildings and their occupants plays an important role, above all in the European residential sector, where most dwellings are still naturally ventilated. In the countries in the South of Europe, where a temperature increase has been foreseen, the implementation of active air-conditioning systems in homes has been subject to discussion [1] due to the need for further resources to meet the energy demand, in a scenario where the increase in energy prices and energy poverty, is becoming a reality [2]. This research intends on shedding light on the applicability of adaptive comfort models through the study of the residential units of a housing block for the current and future context. This research is also intended to analyse possible changes in indoor conditions in order to point out suitable passive and mechanical climate adaptation design strategies. Hence, the capacity these dwellings have when facing climate change and how these will have an impact on the comfort of their inhabitants are analysed.

2. Methods – The methodology has been implemented based on stages. In a first stage, data collection about constructive systems and external conditions, morphing process to obtain future scenarios, and definition of the occupancy-based operation hypothesis were made. In a second stage, the dwelling was monitored by using sensors, a numerical simulation model was made, and a calibration process was made in order to make sure the validity and accuracy of the simulation results. In the third stage, the applicability and comfort levels of the adaptive comfort model EN15251 was determined for present and future scenarios, and overheating periods were identified.

3. Expected results and discussion – Respecting the applicability study (Fig. 1), a progressive reduction of applicable hours is produced as the climatic scenarios advance, at the same time the not applicable cold hours progressively enter and the not applicable hot hours exit the applicability limits. Respecting the comfort study, the evolution of the values is similar to the applicability study: the comfortable hours decrease as the applicable cold hours enter and the applicable hot hours exit progressively the comfort zone.

4. Expected conclusions – Results show natural ventilation is not enough to reach the thermal comfort, as the comfort limits are exceeded to a great extent. Therefore, the current applicability and the potentiality of the adaptive comfort model, is limited. To achieve comfort, it would be necessary to recur to other passive design strategies or those that could comprise mechanical or mix mode means.

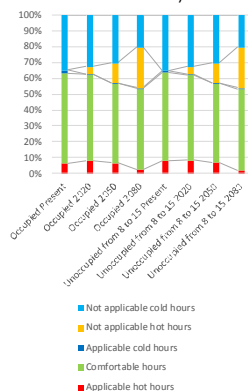


Fig. 1 Applicability and comfort levels evolution

References

- [1] Barbosa, R., Vicente, R., & Santos, R. (2015). Climate change and thermal comfort in Southern Europe housing: A case study from Lisbon. *Building and Environment*, 92, 440–451. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.05.019>
- [2] Thomson, H., & Snell, C. (2013). Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union. *Energy Policy*, 52, 563–572. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.009>

LA INFLUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN VIVIENDAS EXISTENTES A TRAVÉS DEL PUNTO DE VISTA DEL CONFORT ADAPTATIVO

Sánchez-García, Daniel ^{(1)(*)} y Rubio-Bellido, Carlos, Guevara-García, Fco. Javier y Canivell, Jacinto

Palabras clave: Confort adaptativo, ventilación natural, simulación del edificio, cambio climático

1. Introducción – La adaptación climática de los edificios existentes y sus ocupantes tiene un papel importante, sobre todo en el sector residencial europeo, donde aún la mayoría de las viviendas se ventilan de forma natural. En los países del sur de Europa, donde se ha predicho un aumento de temperatura, la implementación de sistemas activos de aire acondicionado en hogares ha sido sujeto de discusión [1] debido a la necesidad de más recursos para satisfacer la demanda energética, en un escenario donde los incrementos en el precio de la energía y de la pobreza energética, está empezando a ser una realidad [2]. Esta investigación pretende aclarar la aplicabilidad de los modelos de confort adaptativo mediante el estudio de apartamentos de un bloque de viviendas. Además, esta investigación pretende analizar posibles cambios de las condiciones interiores para proponer estrategias de diseño pasivas y mecánicas adecuadas para la adaptación al cambio climático. De esta forma, se analiza la capacidad de las viviendas de hacer frente al cambio climático, y el impacto que las viviendas tendrán sobre el confort de sus ocupantes.

2. Métodos – La metodología se ha implementado basándose en etapas. En la primera etapa, se obtuvieron datos relativos a los sistemas constructivos y las condiciones externas, se llevó a cabo un proceso de *morphing* para obtener los escenarios futuros, y se definieron las hipótesis operativas basadas en la ocupación. En la segunda etapa, se monitorizó la vivienda mediante el uso de sensores, se realizó un modelo numérico de simulación, y se hizo una calibración para asegurar la validez y precisión de los resultados de la simulación. En la tercera etapa, se determinaron la aplicabilidad y los niveles de confort el modelo de confort adaptativo EN15251 para los escenarios presente y futuros, y se identificaron los periodos de sobrecalentamiento.

3. Resultados y discusión esperados – Respecto al estudio de la aplicabilidad (Fig. 1), se produce una reducción progresiva de las horas aplicables conforme los escenarios avanzan, mientras que horas frías no aplicables entran y las horas calurosas no aplicables salen progresivamente de los límites de aplicabilidad. Respecto al estudio de confort (Fig. 1), la evolución de los valores es similar a la del estudio de aplicabilidad: las horas de confort decrecen a la vez que las horas frías aplicables entran y las horas calurosas aplicables salen progresivamente de la zona de confort.

4. Conclusiones esperadas– Los resultados muestran que la ventilación natural no es suficiente para alcanzar el confort térmico, ya que los límites de confort son excedidos en gran extensión. Por lo tanto, la aplicabilidad actual y potencialidad del modelo de confort adaptativo es limitada. Para alcanzar el confort, sería necesario recurrir a otras estrategias de diseño pasivas o aquellas que pudieran contemplar medios mecánicos o modo mixto.

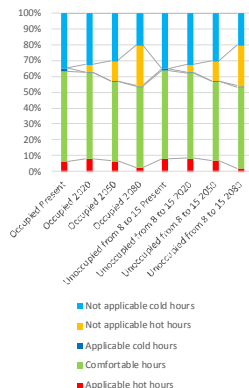


Fig. 1 Evolución de la aplicabilidad y los niveles de confort

Referencias

- [1] Barbosa, R., Vicente, R., & Santos, R. (2015). Climate change and thermal comfort in Southern Europe housing: A case study from Lisbon. *Building and Environment*, 92, 440–451. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.05.019>
- [2] Thomson, H., & Snell, C. (2013). Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union. *Energy Policy*, 52, 563–572. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.009>

27. URBAN HEAT ISLAND AND VULNERABLE POPULATION. THE CASE OF MADRID

Sánchez-Guevara Sánchez, C.^{(1)(*)}, Núñez Peiró, M.⁽¹⁾, and Neila González, F. J.⁽¹⁾

(1) Research group ABIO, Polytechnic University of Madrid, Spain, (*)
carmen.sanchezguevara@upm.es

Keywords: Urban Heat Island, urban indicators, vulnerable population, heat wave, fuel poverty

1. Introduction – Nowadays, despite great advances on building energy evaluation, available climate data does not include the effects of the Urban Heat Island (UHI). This phenomenon, which increases the temperature in urban areas, is variable in both time and space, and implies an important lack of accuracy when simulating within an urban context.

During this research the relevance of the UHI in relation to the dwellings energy performance has been confirmed [1], as well as the existing barriers to integrate the current UHI representations into the dynamic energy simulation process [2]. Therefore, it is necessary to carry out an update of the existing models, in order to implement it into the energy evaluation process.

In this work, as a first stage of the study and based on current techniques of geolocation and the use of Geographic Information Systems (GIS), it is established a methodology to acquire automatically an update of the UHI through isotherm maps. It is aimed to set up the starting point from which the integration of the UHI into the energy simulation process will happen. Present research is framed within the MODIFICA Project: predictive model for dwellings energy performance under the urban heat island effect. BIA2013-41732-R.

2. Methods – Proximity measurements were compiled through simultaneous transects across the city, according to the methodology used in the earliest study conducted in Madrid [3], and that allows to collect the temperatures at many different points of the municipality. From this temperature data, and by using the geostatistical analysis process called *kriging*, a set of isotherm maps were created.

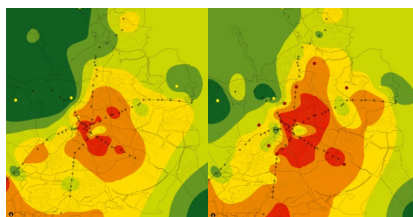


Figure 5. Comparison between the UHI of Madrid in 1985 (left) and 2015 (right)

3. Expected results and discussion – Midnight temperatures results obtained for the summer of 2015, and compared to those from 1985, show a similar increase of temperatures, but a different spatial distribution, with a greater amplitude of the most affected areas by the urban heat island, as seen in Figure 1.

4. Expected conclusions – Based on these preliminary results, it is expected to select, the best and most representative locations of the urban

area in order to conduct continuous measurements of the temperatures in the city. That will enable the integration of this phenomenon in the dynamic simulation processes. This study also entails the background for different studies, which connect the UHI to the urban design, energy retrofitting and healthcare of its inhabitants.

References

- [1] López Moreno, H., Sánchez-Guevara Sánchez, C., Román López, M. E., Neila González, F. J. (2015) Thermal characterization of urban heat island (UHI) according to urban morphology of Madrid. III International Congress on Construction and Building Research COINVEDI. ISBN 978-84-933567-6-7.
- [2] Núñez Peiró, M., Román López, M. E., Sánchez-Guevara Sánchez, C., Neila González, F. J. (2015) Towards a dynamic model for the Urban Heat Island of Madrid. III International Congress on Construction and Building Research COINVEDI. ISBN 978-84-933567-6-7.
- [3] López Gómez, A., López Gómez, J., Fernández García, F., Arroyo Ilera, F. (1988) El clima urbano de Madrid: La isla de calor. Madrid: CSIC.

ISLA DE CALOR URBANA Y POBLACIÓN VULNERABLE. EL CASO DE MADRID

Sánchez-Guevara Sánchez, C.^{(1)(*)}, Núñez Peiró, M.⁽¹⁾, y Neila González, F. J.⁽¹⁾

Palabras clave: Isla de Calor Urbana, indicadores urbanos, población vulnerable, ola de calor, pobreza energética

1. Introducción – Actualmente, pese al avance que se ha alcanzado en el conocimiento del comportamiento energético de los edificios, los archivos climáticos empleados en los procesos de simulación energética siguen sin contemplar los efectos de la isla de calor urbana (ICU). Este fenómeno provoca un incremento generalizado de las temperaturas en el tejido urbano, variable tanto en el tiempo como en el espacio, y que actualmente introduce un importante grado de imprecisión en dichos procesos de evaluación energética.

Durante el desarrollo de este estudio se ha evidenciado la relevancia de la ICU en el comportamiento energético de los edificios [1], así como la imposibilidad de incorporar los estudios existentes al régimen dinámico de los procesos de simulación energética [2]. Se considera por tanto necesario llevar a cabo una actualización de los modelos existentes, de forma que permitan su adecuación a los procesos de evaluación energética.

Para esta primera fase del estudio y gracias a las actuales técnicas de geolocalización y a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se ha establecido una metodología para obtener de forma automática una actualización de la ICU a través de mapas de isotermas. Ésta tiene como objetivo establecer el punto de partida desde el cual se llevará a cabo la integración de la ICU en los procesos de simulación energética. Este trabajo se encuadra dentro del proyecto MODIFICA: Modelo predictivo del comportamiento energético de edificios de viviendas bajo condiciones de isla de calor urbana - BIA2013-41732-R.

2. Métodos – Se han llevado a cabo mediciones de proximidad a través de transectos urbanos, metodología empleada en el primer estudio llevado a cabo en Madrid [3], y consistente en el desarrollo de recorridos transversales simultáneos mediante los cuales se toman datos de temperatura en diversos puntos de la ciudad. Con estos datos, y empleando la técnica de análisis geoestadístico *kriging*, se han generado diversos mapas de isotermas.

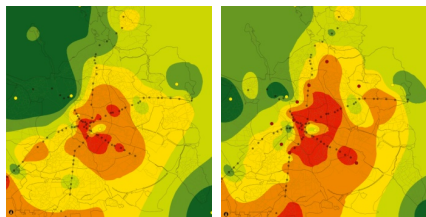


Figura 1. Comparación entre la ICU de Madrid en 1985 (izquierda) y 2015 (derecha)

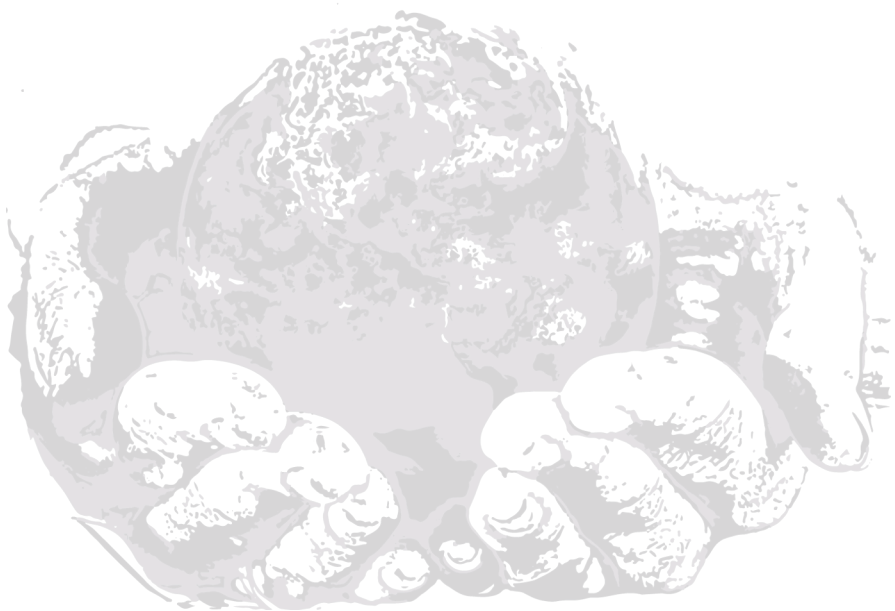
3. Resultados y discusión esperados – Las temperaturas obtenidas en el verano de 2015, comparados con las de 1985, muestran un incremento similar de temperaturas. Sin embargo, apuntan a una distribución espacial diferente, con una mayor amplitud de las áreas más afectadas por la isla de calor urbana (Figura 1).

4. Conclusiones esperadas – Se muestra un avance del estado actualizado de la ICU de Madrid. A partir de éste se van a seleccionar los emplazamientos más adecuados y representativos del tejido urbano para llevar a

cabo mediciones continuadas en el tiempo, extrapolables al régimen dinámico de los procesos de simulación. Supone, además, la base de diversos estudios que relacionan la ICU con el diseño urbano, la rehabilitación energética y la salud de sus habitantes.

Referencias

- [1] López Moreno, H., Sánchez-Guevara Sánchez, C., Román López, M. E., Neila González, F. J. (2015) Thermal characterization of urban heat island (UHI) according to urban morphology of Madrid. III International Congress on Construction and Building Research COINVEDI. ISBN 978-84-933567-6-7.
- [2] Núñez Peiró, M., Román López, M. E., Sánchez-Guevara Sánchez, C., Neila González, F. J. (2015) Towards a dynamic model for the Urban Heat Island of Madrid. III International Congress on Construction and Building Research COINVEDI. ISBN 978-84-933567-6-7.
- [3] López Gómez, A., López Gómez, J., Fernández García, F., Arroyo Ilera, F. (1988) El clima urbano de Madrid: La isla de calor. Madrid: CSIC.



WORKSHOP

WORKSHOP

28. HEATING AND COOLING DEMAND IN BUILDINGS: COMPARISON BETWEEN A PARAMETRIC MODEL AND AN AUDITED BUILDING

Camporeale, Patricia ^{(1)(*)}, Czajkowski, Jorge ⁽¹⁾ and Mercader Moyano, Pilar ⁽²⁾

(1)(*) Architecture and Sustainable Habitat Laboratory, National University of La Plata, Buenos Aires, Argentina, pcamporeale@fau.unlp.edu.ar

(2) Department of Building Construction I, High Technical School of Architecture of Seville, University of Seville, Spain

Keywords: Parametric model, energy efficiency, energy audit

1. Introduction – As cities increase their population, their energy demand increases too, making greenhouse gas emissions (GGE) raise and contributing with Climate Change. Energy efficiency in buildings has emerged as an unavoidable issue since buildings consume more than one third of the whole primary energy production in Argentina (1), a similar percentage as worldwide (2). New technologies join architectural design with energy performance. We can find many examples of performance-based digital tools to integrate these two issues (3). Parametric design has become an invaluable tool for complex tasks like designing energy efficient buildings since designers have to cope with materials, energy and people (4). This procedure allows to join all these variables in one single and transparent process, making building energy demand a determinant issue for decision support in energy efficient building design (5). Together with parametric design, we add an optimisation tool: genetic algorithms (GAs). We compare two indexes of heating and cooling demand with existing building audits in order to calibrate our model.

2. Methods – We apply our model to a existing building and compare the simulated demands with the real ones obtained by means of energy audits. Our laboratory has been auditing buildings and we have the instruments to measure inner temperature, humidity and our own weather station that provides climate data.

3. Expected results and discussion – Data from the audits has already been processed and we are working on the model to adapt it to this case study.

4. Expected conclusions – This kind of digital tools lets improve building energy performance simulation without having to invest in a time-consuming and expensive process. These indexes of heating and cooling demand can be validated through audits. It can help designers in the early stage of design process to.

References

- [1] BEN 2013 NATIONAL ENERGY BALANCE, Ministerio de Economía de la República Argentina <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366>- accessed on Feb. 9th, 2016
- [2] 2. IEA (2013), Transition to Sustainable Buildings: Strategies and Opportunities to 2050, IEA, Paris. DOI: 10.1787/9789264202955-en
- [3] Nembrini, J., Samberger, S., & Labelle, G. (2014). Parametric scripting for early design performance simulation. Energy & Buildings: Part C. 68, 786-798.
- [4] Hensel, M., Menges, A., & Weinstock, M. (2010). Emergent technologies and design. Oxon, [U.K.], Routledge.
- [5] Bambardekar, S., Ute Poerschke-(2009) The architect of energy simulation in the early design stage- Eleventh International IBPSA Conference Proceedings, pp. 1306/13-Glasgow, Scotland July 27-30, 2009

DEMANDA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN EN EDIFICIOS: COMPARACIÓN ENTRE UN MODELO PARAMÉTRICO Y UN EDIFICIO AUDITADO

Camporeale, Patricia ^{(1)(*)}, Czajkowski, Jorge ⁽¹⁾ y Mercader Moyano, Pilar ⁽²⁾

Palabras clave: Modelo paramétrico, eficiencia energética, auditoría energética

1. Introducción – A medida que las ciudades incrementan su población, su demanda energética aumenta también, provocando una subida de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al Cambio Climático. La eficiencia energética en los edificios surge como una cuestión inevitable ya que los mismos consumen más de un tercio de la energía primaria producida en Argentina(1), un porcentaje similar al resto del mundo (2). Las nuevas tecnologías digitales unen la proyectación arquitectónica con la simulación de la performance energética. Podemos encontrar numerosos ejemplos de herramientas digitales basadas en la simulación energética a fin de integrar ambos campos (3). El diseño paramétrico se ha transformado en una valiosa herramienta para encarar tareas complejas como el diseño de edificios eficientes, donde se requiere considerar materiales, energía y usuarios (4). Este procedimiento permite reunir todas estas variables en un único proceso transparente, haciendo de la demanda energética una cuestión determinante en las decisiones proyectuales de edificios eficientes (5). Se comparan dos índices de demanda en calefacción y refrigeración con la demanda obtenida a partir de edificios auditados por nuestro Laboratorio, a fin de calibrar el nuevo modelo.

2. Métodos – Parametrizamos un edificio existente auditado dentro de nuestro modelo digital y comparamos los resultados obtenidos con las demandas reales obtenidas en la auditoría. Nuestro Laboratorio ha estado auditando edificios con instrumental propio y posee una estación meteorológica en la ciudad de Gonnet, conectada a la red de la Universidad, que provee información climática local.

3. Resultados y Discusión esperados – La información de los auditores ya ha sido procesada y nos encontramos trabajando en el modelo digital para adaptarlo al caso de estudio.

4. Conclusiones esperadas – Este tipo de herramientas digitales que realizan análisis en estado estacionario, permiten mejorar el diseño de edificios eficientes sin necesidad de invertir en un proceso oneroso y que consuma mucho tiempo. Estos índices podrían ser validados a través de su comparación con auditorías energéticas. Proveerán a los arquitectos, de una herramienta en las decisiones de las primeras etapas de diseño.

Referencias

- [1] BEN 2013 NATIONAL ENERGY BALANCE, Ministerio de Economía de la República Argentina <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366-> accessed on Feb. 9th, 2016
- [2] 2. IEA (2013), Transition to Sustainable Buildings: Strategies and Opportunities to 2050, IEA, Paris. DOI: 10.1787/9789264202955-en
- [3] Nembrini, J., Samberger, S., & Labelle, G. (2014). Parametric scripting for early design performance simulation. *Energy & Buildings*; Part C. 68, 786-798.
- [4] Hensel, M., Menges, A., & Weinstock, M. (2010). *Emergent technologies and design*. Oxon, [U.K.], Routledge.
- [5] Bambardekar, S., Ute Poerschke-(2009) The architect of energy simulation in the early design stage- Eleventh International IBPSA Conference Proceedings, pp. 1306/13-Glasgow, Scotland July 27-30, 2009

29. BREAD TOASTERS, HAIR DRYERS AND CLOTHES DRYERS: CO2 EMISSIONS

García Garzón, Carlos ^{(1)(*)} and Agudo Martínez, Andrés ⁽²⁾

(1) Free professional architect, Seville, Spain.

(2)(*) Cabinet Project, University of Seville, Spain, andresam@us.es

Keywords: Society, sustainability, energy saving, emissions, 2020

1. Introduction - The sustainable strategy of the European Union for the year 2020 supposes challenging aims that force to a substantial change in our habits. In agreement with these expositions, our way of dwelling the buildings also should be modified dosing the use of inoffensive domestic appliances that can produce unsuspected emission of CO2. The present work tries to analyze the importance of counting on the users in the sustainable constructions, and to evaluate what can suppose the use of the domestic appliances that facilitate our lives.

2. Methods – Descriptive phase. There will be realized two tidy and valued inventories, one referred to several model buildings with constructive efficient solutions and another which contains a relation of the most representative domestic appliances of our daily use.

Analytical phase. In this phase the values of CO2 emission and the energetic consumptions of the examples related in the inventories will be measured up. For the measurement of the buildings there will be in use the IT programs CE3, CE3x and the unified tool Leader Calener, also for the domestic appliances the references of the manufacturers and the accounting of the consumptions according to the Institute for the diversification and saving of energy will be taken into account.

Phase of diagnostics. Results will be compared and diagnoses will be obtained.

Proposal phase. In this phase measurements will be concluded and alternative offers will set out.

3. Expected results y discussion – The results that we expect to obtain will turn out to be reflected in a common inventory with diagnoses, and it will reveal the reductions of the energetic demand of the constructive efficient solutions and the relevancy of the consumptions and the CO2 emissions that produce the domestic appliances.

4. Expected conclusions – We expect to establish a pattern of reference elaborated from real information which allows us to reveal the importance of valuing our habits and especially the use of the domestic appliances, in the global calculation of the energy efficiency of the buildings. With it, one tries to open doors towards two significant aims: the need to modify the habits of use in the buildings before the challenge of 2020 and the role that there play at present the energetic consumptions and the CO2 emissions of the domestic appliances of the buildings in the obtaining of their energetic qualification.

References

- [1] Nieto J., Santamarta J. (2007). Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2006) http://www.nodo50.org/termicasno/descargas/emisiones_gases.pdf
- [2] Gil E.(2016). La certificación energética: Las instalaciones como variable. ETS Arquitectura UPM. Madrid.
- [3] Medrano, F.(2015). Passivhaus y certificación LEED. Universitat Politècnica de València. Valencia.
- [4] COM (2010) 2020. Europa 2020: la estrategia de la Unión Europea para el crecimiento y la ocupación. Bruselas. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:52010DC2020>

TOSTADORES DE PAN, SECADORES DE PELO Y SECADORAS DE ROPA: EMISIONES DE CO₂

García Garzón, Carlos ^{(1)(*)} y Agudo Martínez, Andrés ⁽²⁾

Palabras clave: Sociedad, sostenibilidad, ahorro energético, emisiones, año 2020

1. Introducción - La estrategia sostenible de la Unión Europea para el año 2020 supone objetivos desafiantes que obligan a un cambio sustancial en nuestros hábitos. En consonancia con estos planteamientos, nuestra forma de morar los edificios también debería modificarse dosificando el uso de inofensivos electrodomésticos que pueden llegar a producir emisiones insospechadas de CO₂.

El presente trabajo pretende analizar la importancia de contar con los usuarios en las construcciones sostenibles, y evaluar lo que puede suponer el uso de los electrodomésticos que nos facilitan la vida.

2. Métodos – Fase descriptiva. Se realizarán dos inventarios ordenados y valorados, uno referido a varios edificios modelo con soluciones constructivas eficientes y otro con una relación de electrodomésticos más representativos de nuestro uso diario.

Fase analítica. En esta fase se medirán los valores de emisión de CO₂ y los consumos energéticos de los ejemplos relacionados en los inventarios. Para la medición de los edificios se utilizarán los programas informáticos CE3, CE3x y la herramienta unificada Lider Calener, y para los electrodomésticos se utilizarán las referencias de los fabricantes y las contabilización de los consumos según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía.

Fase de diagnóstico. Se compararán resultados y se obtendrán diagnósticos.

Fase propositiva. En esta fase se concluirán las mediciones y se plantearán propuestas alternativas.

3. Resultados y discusión esperados – Los resultados que esperamos obtener aparecerán reflejados en un inventario común con diagnósticos, y pondrán de manifiesto las reducciones de la demanda energética de las soluciones constructivas eficientes y la relevancia de los consumos y las emisiones de CO₂ que producen los electrodomésticos.

4. Conclusiones esperadas – Esperamos establecer un patrón de referencia elaborado a partir de datos reales que nos permita desvelar la importancia de valorar nuestros hábitos y en especial el uso de los electrodomésticos, en el cómputo global de la eficiencia energética de los edificios. Con ello, se pretende abrir puertas hacia dos objetivos significativos: La necesidad de modificar los hábitos de uso en los edificios ante el reto del 2020 y el papel que juegan en la actualidad los consumos energéticos y las emisiones de CO₂ de los electrodomésticos de los edificios en la obtención de su calificación energética.

Referencias

- [1] Nieto J., Santamarta J. (2007). Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2006) http://www.nodo50.org/termicasno/descargas/emisiones_gases.pdf
- [2] Gil E. (2014). La certificación energética: Las instalaciones como variable. ETS Arquitectura UPM. Madrid.
- [3] Medrano, F. (2015). Passivhaus y certificación LEED. Universitat Politècnica de València. Valencia.
- [4] COM (2010) 2020. Europa 2020: la estrategia de la Unión Europea para el crecimiento y la ocupación. Bruselas. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:52010DC2020>

30. CHARACTERIZATION OF THERMAL ENERGY STORAGE MATERIALS FOR BUILDING APPLICATIONS

Lizana, Jesús^{(1)(*)}, Chacartegui, Ricardo⁽²⁾, Barrios Padura, Ángela⁽¹⁾ and Valverde, José Manuel⁽³⁾

Materiales de Construcción Journal Award

Materiales de
Construcción

(1)(*) Department of Building Construction I, University of Seville, Spain flizana@us.es

(2) Energy Engineering Department, University of Seville, Spain.

(3) Faculty of Physics, University of Seville, Spain.

Keywords: Thermal storage materials, thermal properties, building application, energy efficiency

1. Introduction – Building sector is the largest energy-consuming sector, accounting for over one-third of final energy consumption world-wide [1]. In the European Union, it is responsible for 40% of energy consumption [2] of which heating, cooling and water heating account for around 70%. Moreover, taking into account that 75% of buildings for 2050 are already built in the European Union [3], efficient energy retrofit measures should be developed to improve their environmental performance and energy dependence. On the road to efficient energy retrofitting, thermal energy storage (TES) solutions in buildings is a wide concept that offers a great range of opportunities and benefits to reduce energy consumption [4]. TES solutions can be integrated in buildings in the form of sensible, latent or thermochemical storage [5]. The use of TES materials through passive applications allow to reduce energy demand in buildings, decreasing indoor peak-temperature, and improving the thermal comfort [4], [6]. On the other hand, the use of TES materials through active applications allow to reduce the peak-load of consumption, due to the supply of stored energy, reducing the power for required equipment; efficiency of systems is improved by adjusting the operation range (avoiding partial load and not intermittent input); and above all, a more effective use of renewable energy sources is achieved by overcoming the time mismatch between demand and supply [1], [6]. The present work provides a characterization of performance properties for the best available sensible, latent and thermochemical TES materials developed technically and commercially. Available TES materials are assessed, and thermochemical properties are compared. The results obtained are useful as a guide for the decision making process in the development of efficient TES solutions for energy retrofitting.

2. Methods – Assessment and characterization of best available TES materials is carried out from the next points: definition of thermophysical parameters and requirements of TES materials, analysis of available commercial materials, comparison of thermophysical properties, and evaluation of current materials research.

3. Expected results and discussion – Properties are analysed of best performance available TES materials for low temperature storage for building applications (up to 21°C for cooling applications, between 22°C to 28°C for comfort applications, and over 29°C for hot water and heating applications). Assessment of the results allows to identify advantages, drawbacks and challenges for building TES implementation.

4. Expected conclusions – The actual potential of available thermal storage materials for energy retrofit solutions will be analysed. Strategies will be conceived for promoting TES implementation in buildings.

References

- [1] IEA, *Transition to Sustainable Buildings. Strategies and Opportunities to 2050*. OECD/IEA, 2013.
- [2] The European Parliament and the Council of the European Union, *Directive 2010/31/EU on the Energy Performance of Building (recast)*. Official Journal of the European Union, 2010, pp. 13–35.
- [3] IEA, *Technology Roadmap. Energy efficient building envelopes*. OECD/ IEA, 2013.
- [4] S. Kalaiselvam and R. Parameshwaran, *Thermal energy storage technologies for sustainability: systems design, assessment, and applications*, 1st ed. Academic Press, 2014.
- [5] P. Tatsidjodoung, N. Le Pierrès, and L. Luo, "A review of potential materials for thermal energy storage in building applications," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 18, pp. 327–349, 2013.
- [6] L. Hyman, "Overview," in *Sustainable Thermal Storage Systems: Planning, Design, and Operations*, The McGraw-Hill, 2011, pp. 1–23.

CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA PARA APLICACIONES EN EDIFICACIÓN

Lizana, Jesús ^{(1)(*)}, Chacartegui, Ricardo ⁽²⁾, Barrios Padura, Ángela ⁽¹⁾ y Valverde, José Manuel ⁽³⁾

Premio Revista Materiales de Construcción

Materiales de
Construcción

Palabras clave: Almacenamiento térmico, materiales, propiedades térmicas, aplicaciones edificatorias, eficiencia energética

1. Introducción – La edificación es el principal sector de consumo de energía, siendo responsable de un tercio del consumo a nivel mundial [1]. En la Unión Europea es responsable del 40% del consumo de energía [2], del cual la calefacción, la refrigeración y el agua caliente representan alrededor del 70%. Además, teniendo en consideración que el 75% de los edificios de 2050 están ya construidos en la Unión Europea [3], las actuaciones deben centrarse en el desarrollo de medidas eficientes de rehabilitación energética que permitan mejorar el comportamiento ambiental y la dependencia energética del sector. En el camino hacia una rehabilitación energética eficiente, las soluciones de almacenamiento de energía térmica (AET) ofrece un gran rango de oportunidades y beneficios para reducir el consumo de energía [4]. Las soluciones de AET pueden ser integradas en edificación mediante formas de almacenamiento sensible, latente o termoquímico [5]. El uso de materiales de AET a través de aplicaciones pasivas permiten reducir la demanda de energía en los edificios, disminuyendo los picos de temperaturas interiores, y mejorando el confort térmico [4], [6]. Por otro lado, el uso de materiales de AET a través de las aplicaciones activas permite reducir los picos de consumo, debido al suministro de energía almacenada, reduciendo la potencia requerida de los equipos; la eficiencia de los sistemas se mejora mediante el ajuste del rango de operación (evitando cargas parciales y el consumo intermitente); y, sobre todo, permite el uso más eficiente de las fuentes de energía renovables al resolver el desajuste temporal entre la producción y demanda [1], [6]. El presente trabajo recopila la caracterización de los materiales de AET sensibles, latentes y termoquímicos disponibles técnicamente y comercialmente. Las propiedades termofísicas de los materiales disponibles son evaluadas y comparadas. Los resultados obtenidos servirán de apoyo a los procesos de toma de decisiones en el desarrollo de soluciones eficientes de AET para la rehabilitación energética.

2. Métodos – La evaluación y caracterización de los mejores materiales disponibles de AET se lleva a cabo a partir de los siguientes hitos: definición de parámetros y requerimientos de los materiales de AET, análisis de los materiales comerciales disponibles, comparación de las propiedades termofísicas, y evaluación de las investigaciones materiales actuales.

3. Resultados y discusión esperados – Análisis de las propiedades de los materiales disponibles de AET a baja temperatura para aplicaciones de edificación (hasta 21°C para aplicaciones de refrigeración, entre 22°C a 28°C para aplicaciones de confort, y más de 29°C para aplicaciones de agua caliente y calefacción). La evaluación de resultados permite identificar ventajas, inconvenientes y desafíos para la implementación de soluciones de AET en edificación.

4. Conclusiones esperadas – Se analizará el potencial real de los materiales disponibles de AET para soluciones de rehabilitación energética. Se concebirán estrategias para promover la implementación de soluciones de AET en edificación.

Referencias

- [1] IEA, *Transition to Sustainable Buildings. Strategies and Opportunities to 2050*. OECD/IEA, 2013.
- [2] The European Parliament and the Council of the European Union, *Directive 2010/31/EU on the Energy Performance of Building (recast)*. Official Journal of the European Union, 2010, pp. 13–35.
- [3] IEA, *Technology Roadmap. Energy efficient building envelopes*. OECD/ IEA, 2013.
- [4] S. Kalaiselvam and R. Parameshwaran, *Thermal energy storage technologies for sustainability: systems design, assessment, and applications*, 1st ed. Academic Press, 2014.
- [5] P. Tatsidjodoung, N. Le Pierres, and L. Luo, "A review of potential materials for thermal energy storage in building applications," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 18, pp. 327–349, 2013.
- [6] L. Hyman, "Overview," in *Sustainable Thermal Storage Systems: Planning, Design, and Operations*, The McGraw-Hill, 2011, pp. 1–23.

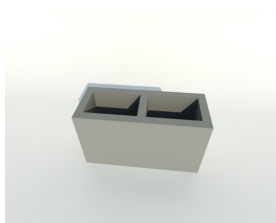
31. CEMENTED DIATHERMAL BLOCK

Soto Gómez, Wilfredo ^{(1)(*)}

(1)(*) Tecnológico Nacional de México, Technological Institute of Tijuana, Department of Sciences of the Earth, Tijuana, Baja California, México, sotogomezwilfredo@yahoo.com

Keywords: Diathermic s block's heat flow, conditions of comfort, construction materials.

The use of block's diathermics cemented, allow to reduce and dampen the flow of heat through walls in the construction of houses and buildings, which decrease the cost in the consumption of conventional energy such as electricity that comes from petroleum, up by 50%, in the operation of systems of heating in winter and air conditioning in the summer.



The block' diathermics are designed to be built with a mixture of using conventional materials, such as sand, gravel and cement, as well as a mix of materials with characteristics of waterproofing and low conductivity thermal, in three different moulds, lightweight and resistant to compression efforts. The cost of this diathermic block is more of a conventional cementation block, but allows cushioning thermal inertia when the climatic conditions are extreme: low temperatures in winter and high temperatures in the summer, as a result provide us conditions of thermal comfort in a House room.

References

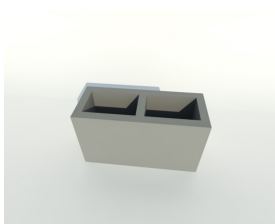
- [1] Soto G, W., "La energía interna en la primera y segunda ley de la termodinámica", páginas 561 y 562, de las memorias del VIII Congreso Latinoamericano de Transferencia de Calor y Masa, Veracruz, México, agosto, 2000.
- [2] Yunus A. C., "Thermodynamic a heat transfer", Edit WCB Mc Graw Hill, University of Nevada, USA, 2001.
- [3] Yunus A. C., "Heat transfer a practical approach", Edit WCB Mc Graw Hill, University of Nevada, USA, 1988.
- [4] Ortega H. J.A., Urriolagoitia G., "Análisis numérico de la transferencia de calor en ingeniería", Serie de Ciencias de Ingeniería volumen No.14, Instituto Politécnico Nacional, México, 1994.

BLOQUE DIATÉRMICO CEMENTADO

Soto Gómez, Wilfredo ^{(1)(*)}

Palabras clave: Bloque diatérmico, flujo de calor, condiciones de confort, materiales de construcción

El uso de bloques diatérmicos cementados, permiten reducir y amortiguar el flujo de calor a través de paredes en la construcción de casas y edificios, que disminuyen el costo en el consumo de energías convencionales como la electricidad que proviene de derivados del petróleo, hasta en un 50 % en la operación de sistemas de calefacción en el invierno y aires acondicionados en el verano.



Los bloques diatérmicos cementados están diseñados para construirse con una mezcla de materiales de uso convencional, como arena, gravilla y cemento, además de una mezcla de materiales con características de impermeabilizante y de baja conductividad térmica, en tres diferentes moldes, de bajo peso y resistente a esfuerzos de compresión.

El costo de este bloque diatérmico cementado es mayor al de un bloque cementado convencional, pero permite amortiguar la inercia térmica cuando las condiciones climáticas son extremas: bajas temperaturas en el invierno y altas temperaturas en el verano, como consecuencia nos proporcionan condiciones de confort térmico en una casa habitación.

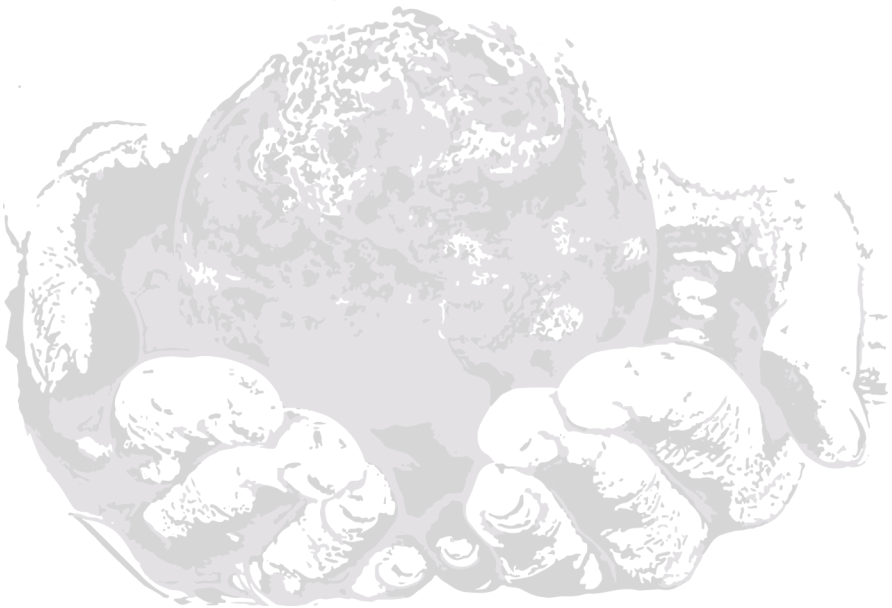
Referencias

- [1] Soto G, W., "La energía interna en la primera y segunda ley de la termodinámica", páginas 561 y 562, de las memorias del VIII Congreso Latinoamericano de Transferencia de Calor y Masa, Veracruz, México, agosto, 2000.
- [2] Yunus A. C., "Thermodynamic a heat transfer", Edit WCB Mc Graw Hill, University of Nevada, USA, 2001.
- [3] Yunus A. C., "Heat transfer a practical approach", Edit WCB Mc Graw Hill, University of Nevada, USA, 1988.
- [4] Ortega H. J.A., Urriolagoitia G., "Análisis numérico de la transferencia de calor en ingeniería", Serie de Ciencias de Ingeniería volumen No.14, Instituto Politécnico Nacional, México, 1994.

CHAPTER V / Capítulo V

Sustainable Engineering

Ingeniería Sostenible



CONFERENCES

CONFERENCIAS

32. VEGETATION AS A DESIGN ELEMENT TO RECOVER GREEN AREAS IN SETTLEMENTS DEVELOPED ON CONTAMINATED SOILS

Contreras Lopez, Christopher ^{(1)(*)}

(1)(*) PhD student at the Master and PhD of Architecture Program at National Autonomous University of Mexico. Post-graduate Center, Building H, first level, Circuito de Posgrado, Ciudad Universitaria, México DF, México, christophercl@hotmail.com

Keywords: Contamination of soil, vegetation, green areas, land reclamation, plant palette

1. Introduction – Some mining cities in Mexico have recently undergone a rapid demographic expansion which has led to its urban spots expand to places where there are deposits of mining waste and occupy these places for human settlement. This causes that in green areas of communal open spaces, vegetation does not develop due to changes in physical and chemical parameters of soil, [1] which it makes these places in inhospitable spaces, no landscape quality and isolated, well that without vegetation, the soil remains bare and causes dust storms that affect health of residents due to the heavy metals on soils.[2]

Based on the above, by a factorial experiment we tested seven plant species: *Asclepias linaria*, *Carpobrotus edulis*, *Dietes vegeta*, *Hedera hélix*, *Sedum praealtum*, *Senna multiglandulosa* and *Trifolium repens*. These plants need low requirements for grow, besides meet aesthetic specifications, as they are all ornamental. These plants were tested with different concentrations of mining waste enhancing them with topsoil to have a plant palette capable to develop on this kind of contaminated places and this is conferred landscape quality and livability to human settlements on contaminated soils. [3]

2. Methods – We conducted a factorial experiment, [4] that allows us for nine months observe the grow of seven plant species against four different concentration of soil: a) soil organic matter, b) soil of waste mining, c) mixture of 60% soil of waste mining and 40% of soil organic matter, d) 80% soil of waste mining and 40% of soil organic matter. We measure the development of vegetation on each soil monthly using three variables: height, plant cover and plant vigor.

3. Expected results and discussion – The factorial experiment determines from the seven plants, four of them could be set in contaminated soils as little variation of grow. These plants are *Asclepias linaria*, *Carpobrotus edulis*, *Dietes vegeta* y *Sedum praealtum*. *Senna multiglandulosa* could grow in mining soils if we improved the soil with topsoil by 20%. *Hedera hélix* could be grow with improved topsoil with 40%. *Trifolium repens*, we recommended planting it around of contaminated soil where the change in soil parameters and contamination are lower or we recommend an improvement with topsoil at least 40%.

4. Expected conclusions – The plant palette, in addition to complying with an environmental purpose, meets an aesthetic requirement, because the proposed plants can be used for the design of green areas. With the application of the plant palette on contaminated soils we can confer livability to inhospitable spaces in human settlements on waste soils, besides this plant palette provides technical information to help the choice of plants to design the green areas, and how to use the plants in this kind of spaces, to start recovery of contaminated sites.

References

- [1] Rodríguez Elizalde M., Delgado Alvarado A., González Chávez M., Carrillo González R., Mejía Muñoz J., & Vargas Hernández M., (2010) Emergencia y crecimiento de plantas ornamentales en sustratos contaminados por residuos de mina. In terciencia. 35(1), 26-32.
- [2] Salinas E., Patiño F., Hernández J., & Rivera I. (2006) La problemática de los jales en el estado de Hidalgo. Memoria del IV Congreso Nacional de Metalurgia y Materiales. Pág.: 327-328.
- [3] Contreras López C. (2016) Oblitopías: recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros. México: Facultad de Arquitectura UNAM
- [4] Palomino Ramírez B. J. (2012) Aplicaciones paisajísticas del género sedum para el aligeramiento de sustratos sobre azoteas verdes. México: Facultad de Arquitectura UNAM.

LA VEGETACIÓN COMO ELEMENTO DE DISEÑO PARA LA RECUPERACIÓN DE LOS ESPACIOS DESTINADOS PARA ÁREAS VERDES EN ASENTAMIENTOS SOBRE SUELOS CONTAMINADOS

Contreras Lopez, Christopher ^{(1)(*)}

Palabras clave: Contaminación del suelo, vegetación, áreas verdes, recuperación del espacio, paleta vegetal

1. Introducción – Algunas ciudades mineras de México han experimentado recientemente una expansión demográfica acelerada que ha provocado que sus manchas urbanas se expandan a sitios contaminados por depósitos de residuos mineros y que estos lugares se ocupen para asentamientos humanos, lo que provoca que en los espacios abiertos destinados para áreas verdes no se desarrolle la vegetación debido a los cambios en los parámetros físicos y químicos del suelo,[1] lo que hace que estos lugares se conviertan en espacios inhóspitos, sin calidad paisajística y aislados, además de que sin vegetación, el suelo permanece desnudo y provoca tolvaneras que repercuten en la salud de los habitantes debido a la presencia además de metales pesados en el suelo.[2]

En base a lo anterior, mediante un experimento factorial, se probaron siete especies vegetales: *Asclepias linaria*, *Carpobrotus edulis*, *Dietes vegeta*, *Hedera hélix*, *Sedum praealtum*, *Senna multiglandulosa* y *Trifolium repens*; que además de que son de bajos requerimientos para su desarrollo, cumplen con especificaciones estéticas, ya que todas son de carácter ornamental, esta vegetación se probó contra distintas concentraciones de residuos mineros mejorándolos con suelo vegetal, para contar con una paleta vegetal capaz de desarrollarse en este tipo de lugares contaminados y con esto se le confiera calidad paisajística y habitabilidad a los desarrollos urbanos sobre los suelos contaminados.[3]

2. Método – Se realizó un experimento factorial, [4] que permite observar durante un periodo de nueve meses, el desarrollo de siete especies vegetales y su relación con cuatro concentraciones de suelo: a) sustrato conformado por materia orgánica, b) suelo de residuos mineros, c) mezcla de 60% de suelo de residuos mineros más 40% de materia orgánica, d) 80% de residuos mineros más 20% de materia orgánica. Se midió el desarrollo de la vegetación en cada sustrato de manera mensual con tres variables: altura, cobertura y vigor.

3. Resultados y discusión esperados – El experimento factorial determinó que de las 7 plantas propuestas, 4 de ellas pueden establecerse en los suelos contaminados ya que presentan pocas variaciones, estas son: *Asclepias linaria*, *Carpobrotus edulis*, *Dietes vegeta* y *Sedum praealtum*. *Senna multiglandulosa* puede crecer en el suelo contaminado siempre y cuando se mejore al 20%. *Hedera hélix* puede crecer con un mejoramiento con suelo vegetal de 40%. Para *Trifolium repens*, se recomienda plantarse en los asentamientos alrededor de los suelos contaminados donde el cambio en los parámetros del suelo y la contaminación son menores o se recomienda un mejoramiento con suelo vegetal al 40% como mínimo.

4. Conclusiones esperadas – La paleta vegetal, además de cumplir con un propósito ambiental, cumple con un requerimiento estético porque las especies propuestas pueden ser utilizadas para el diseño de las áreas verdes. Con la aplicación de la paleta se puede conferir habitabilidad a los espacios inhóspitos que existen en los desarrollos urbanos sobre residuos mineros, además de que proporciona datos técnicos que ayudan a la elección de las plantas en cuanto al diseño y la utilización de éstas en el espacio, para comenzar así con su recuperación.

Referencias

- [1] Rodríguez Elizalde M., Delgado Alvarado A., González Chávez M., Carrillo González R., Mejía Muñoz J., & Vargas Hernández M., (2010) Emergencia y crecimiento de plantas ornamentales en sustratos contaminados por residuos de mina. En *terciencia*. 35(1), 26-32.
- [2] Salinas E., Patiño F., Hernández J., & Rivera I. (2006) La problemática de los jales en el estado de Hidalgo. *Memoria del IV Congreso Nacional de Metalurgia y Materiales*. Pág.: 327-328.
- [3] Contreras López C. (2016) Oblitopías: recuperación del espacio abierto contaminado en asentamientos humanos ubicados sobre depósitos de jales mineros. México: Facultad de Arquitectura UNAM
- [4] Palomino Ramírez B. J. (2012) Aplicaciones paisajísticas del género *sedum* para el aligeramiento de sustratos sobre azoteas verdes. México: Facultad de Arquitectura UNAM

33. STRUCTURAL REFURBISHMENT PROJECTS. THE SUSTAINABILITY OF REINFORCEMENTS USING COMPOSITE MATERIALS

González, Victoriano ^{(1)(*)}, Barrios Padura, Ángela ⁽²⁾ and Molina Huelva, Marta ⁽³⁾

(1)(*) Labrum Diagnosis y Asesoramiento Especializado S.L., victorianogonzalez@labrum.eu

(2) Department of Building Construction I, University of Seville, Spain, abarrios@us.es

(3) Department of Building Structures and Landscape Engineering, University of Seville, Spain, martamolina@us.es

Keywords: Sustainable refurbishment, composite materials, carbon fibre, structural reinforcement, quality control

1. Introduction – Strengthening works of reinforced concrete structures are complex, expensive and annoying for people. In many cases even the eviction of housing is needed, in order to ensure wellbeing and safety of residents.

The reparation of the concrete sections causes noise and dust in the atmosphere, and if the deterioration is severe, the structure must be shored up during the process that makes difficult access or use of interior spaces. The structural elements must be clean up carefully and decide in each case whether it is necessary to supplement with bands or reinforce with other structural elements. When the area that should be repaired is located in an inaccessible part of the building or where there are building systems, it is necessary to demolish walls, disassemble carpentry and remove flooring, which raises the price of the work. Definitely, if we analyze economic, social and environmental aspects of a work for strengthen reinforced concrete structures, we can ensure that it is not sustainable.

Nevertheless, proceed with the demolition of a building is also a shocking action for people and the environment, and the tons of rubble that are generated must be removed by an annoying traffic of trucks.

The reparation of reinforced concrete structures using compound materials [1], fibers and resins, is highly recommended, although it requires a previous work to eliminate the skepticism and distrust of the project management technicians. It is presupposed a high cost, a high technical complexity, while its durability is not known and makes distrust its effectiveness when the reinforced element returns to be put again under stress.

2. Methods – Through a documentary work in companies Vorsevi and Azul, in a series of representative buildings in use, it has been made a description of the most common injuries, the difficulties starting-up, existence of quality control, details related to execution cost, environmental impacts, and impacts on people.

3. Expected results and discussion – The investigation lays bare that the CFRP structural reinforcement works have a high efficiency in structural behavior as much as low impacts both on the environment and users.

4. Expected conclusions – Due to the complexity of works, the complicated access to the structure in buildings in use and the difficulty starting-up, it is necessary a control plan to ensure the effectiveness of reinforcement. Our research group is working on a quality control plan that focuses mainly on the preparation of the support.

References

- [1] Besednjak, A., & Dietrich, A. B. (2009). *Materiales compuestos* (Vol. 100). Univ. Politèc. de Catalunya.
- [2] Bakis, C. E., Ganjehlou, A., Kachlakev, D. I., Schupack, M., Balaguru, P. N., Gee, D. J.,... & Harik, I. E. (2002). Guide for the design and construction of externally bonded FRP systems for strengthening concrete structures. Reported by ACI Committee, 440(2002).
- [3] Myers, J. J., & Ekenel, M. (2005). Effect of environmental conditions on bond strength between CFRP laminate and concrete substrate. ACI Special Publication, 230.

PROYECTOS DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL. LA SOSTENIBILIDAD DE LOS REFUERZOS CON MATERIALES COMPUESTOS

González, Victoriano ^{(1)(*)}, Barrios Padura, Ángela ⁽²⁾ y Molina Huelva, Marta ⁽³⁾

Palabras clave: Rehabilitación sostenible, materiales compuestos, fibra carbono, refuerzo estructuras, control de calidad

1. Introducción – Las obras de refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificios son complejas, de elevado coste, y molestas para las personas que en ellos habitan, debiendo proceder en muchos casos al desalojo de las viviendas, con el objeto de asegurar su bienestar y seguridad.

El resanado de las secciones de hormigón provoca ruido y polvo en el ambiente, y si el deterioro es grave, es preciso apeaar la estructura durante el proceso, lo que dificulta el acceso o el uso de estancias. La limpieza y saneado de los elementos estructurales, ha de hacerse con sumo cuidado, decidiendo en cada caso si es preciso suplementar barras o reforzar con otros elementos estructurales. Cuando la zona a tratar está ubicada en una parte del edificio de difícil acceso, o por donde pasan instalaciones del edificio, es preciso demoler tabiquería, desmontar carpinterías, y eliminar solerías, lo cual encarece más aún la obra. En definitiva, si analizamos una obra de refuerzo de estructura de hormigón armado desde criterios económicos, sociales y medioambientales, podemos asegurar que no es Sostenible.

Sin embargo, proceder a la demolición de un edificio es también una acción impactante para las personas y para el medio, ya que se generan toneladas de escombros que hay que retirar mediante un molesto trasiego de camiones.

La reparación de estructuras de hormigón armado empleando materiales compuestos [1], fibras y resinas, es muy recomendable, aunque requiere de una previa labor de eliminación del escepticismo y la desconfianza de los técnicos de la dirección facultativa. Son operaciones costosas, de una elevada complejidad técnica, y de cuya eficacia y durabilidad se desconfía.

2. Métodos – A través de un trabajo documental en las empresas de Vorsevi y Azul, en una serie de edificios representativos en uso, se ha realizado una descripción de las lesiones más frecuentes, las dificultades de puestas en obra, la existencia de control de calidad, los datos relacionados con el coste de ejecución, los impactos medioambientales y los impactos en las personas.

3. Resultados y discusión esperados – Se pone de manifiesto que las obras de refuerzo estructura con CFRP son de una alta eficiencia tanto por el comportamiento estructural como por los limitados impactos tanto en el medioambiente como en los usuarios.

4. Conclusiones esperadas – Dada la complejidad de las obras, tanto por el acceso a la estructura en edificios en uso como por la dificultad de la puesta en obra, es necesario un plan de control que garantice la efectividad de refuerzo. Desde nuestro grupo de investigación estamos trabajando en un plan de control de calidad que incide principalmente en la preparación del soporte.

Referencias

- [1] Besednjak, A., & Dietrich, A. B. (2009). Materiales compuestos (Vol. 100). Univ. Politèc. de Catalunya.
- [2] Bakis, C. E., Ganjehlou, A., Kachlakev, D. I., Schupack, M., Balaguru, P. N., Gee, D. J.,... & Harik, I. E. (2002). Guide for the design and construction of externally bonded FRP systems for strengthening concrete structures. Reported by ACI Committee, 440(2002).
- [3] Myers, J. J., & Ekenel, M. (2005). Effect of environmental conditions on bond strength between CFRP laminate and concrete substrate. ACI Special Publication, 230.

34. PROYECTO AURA: SUSTAINABLE SOCIAL HOUSING

Herrera, Rafael ^{(1)(*)}, Pineda, Paloma⁽²⁾, Roa, Jorge ⁽¹⁾, Cordero, Sebastián⁽¹⁾ and López Escamilla, Álvaro⁽¹⁾

(1)(*) Department of Building Construction, School of Architecture, University of Seville, Spain.
herrera@us.es

(2) Department of Building Structures and Geotechnical Engineering, School of Architecture,
University of Seville, Spain

Keywords: Social housing, sustainable, eco-efficient, construction, solar Decathlon

1. Introduction – The Project Aura was born with the aim of developing a line of research focused on sustainable social housing within the group HUM-965_TRANSHUMANCIAS research at the University of Seville. Received the invitation to participate in sustainable architecture competition "Solar Decathlon Latin America & Caribbean 2015" [2] becomes the perfect platform to materialize in a built proposal the work developed by the research team.

In this edition, the premises that traditionally were being fundamental pillars of this competition among universities around the world, and oriented teams in search of an ecoefficient prototype, take a turn and focus to the reflection on sustainability very specific conditions of context and placement: the tropical climate environment and problems of social housing and urban growth in the city of Cali. In this research the Aura Project proposes a social management tool alternative to urban and sustainable level of living for the generation of self-constructed social housing as well as its spaces, domestic, urban and communal. This proposal considers, vindictive expression of positioning and way to make the Aura Project as a declaration of principles and intentions, leading to the implementation of social housing in tropical climate, under the premise inexcusable future extrapolation of results for the entire range of Latin and trans-mediterranean culture.

2. Methods – In this block urban and architectural theoretical foundations of the proposal and the principles of constructive design are described. This is not a housing project scale cell but an urban design of growth model is developed, supported on a study of economic feasibility.

A special emphasis on energy efficiency measures and the study of the innovative aspects applied in different areas of a project with a strong sustainable component is made, backed both the use of passive bioclimatic strategies, use of local materials, management and efficient and responsible reuse of water.

3. Expected results and discussion – The successful results obtained in the competition have served to verify their relevance and reliability, ensuring the improvement and optimization of results in the possible urban concretions. In addition to being recognized with the 3rd Prize in the latest edition Solar Decathlon Latin America and the Caribbean 2015, fit to highlight the success of the specific categories as the 1st Prize in Communication and Marketing and 1st Prize in comfort conditions and Honorable Mention in Architecture. This paper is intended to complement a second in which technical aspects of the construction process and monitoring of the prototype are given during the two weeks of competition.

4. Expected conclusions – Is intended, with this experience, and from the results, activate social, urban (occupation), economic environmental indicators (cohesion) (materialization) and (efficiency) in the logic of resources existing and ecological environments use in tropical climate.

References

[1] Varios (2015) "Proyecto Aura | Equipo hisCali" Revista Veredes. <http://veredes.es/blog/proyecto-auraequipo-hiscali/>.

[2] Manuela Bonilla. "AURA, la propuesta colombo-española para el Solar Decathlon América Latina y el Caribe 2015" 11 nov 2015. Plataforma Arquitectura. <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/776978/aura-lapropuesta-colombo-espanola-para-el-solar-decathlon-america-latina-y-el-caribe-2015>

PROYECTO AURA: VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE

Herrera, Rafael ^{(1)(*)}, Pineda, Paloma ⁽²⁾, Roa, Jorge ⁽¹⁾, Cordero, Sebastián⁽¹⁾ y López Escamilla, Álvaro⁽¹⁾

Palabras clave: Vivienda social, sostenible, eco-eficiente, construcción, solar Decathlon

1. Introducción – El Proyecto Aura nace con el objetivo de desarrollar una línea de investigación enfocada en la vivienda social sostenible dentro del grupo de investigación HUM-965_TRANSHUMANCIAS de la Universidad de Sevilla. La invitación recibida para participar en la competición de arquitectura sostenible "Solar Decathlon Latin America & Caribbean 2015"[2] se convierte en la plataforma perfecta para materializar en una propuesta construida, el trabajo desarrollado por el equipo de investigación.

En esta edición las premisas que tradicionalmente venían siendo los pilares fundamentales de esta competición entre Universidades de todo el mundo, y que orientaban a los equipos en la búsqueda de un prototipo eco-eficiente, dan un giro y se enfocan hacia la reflexión sobre la sostenibilidad en unas condiciones de contorno, situación y localización, muy concretas: El entorno de clima tropical y la problemática de vivienda social y crecimiento urbano en la ciudad de Cali. En esta búsqueda el Proyecto Aura propone una herramienta de gestión social alternativa a nivel urbano y sustentable del habitar, para la generación de vivienda social autoconstruida así como sus espacios, tanto domésticos, como urbanos y comunitarios. Consideramos esta propuesta, expresión reivindicativa del posicionamiento y modo de hacer del Proyecto Aura, como una declaración de principios e intenciones, conducentes a la implementación de vivienda social en clima tropical, bajo la premisa inexcusable de la future extrapolación de resultados para todo el arco de la cultura latina y transmediterránea.

2. Métodos – En este bloque se describen los fundamentos teóricos urbanísticos y arquitectónicos de la propuesta, así como los principios del diseño constructivo de la misma.

No se trata de un proyecto con escala de célula habitacional sino que se desarrolla un diseño urbano o modelo de crecimiento de ciudad apoyado sobre un estudio de viabilidad económica. Se hace un especial énfasis en medidas de eficiencia energética así como el estudio de los aspectos innovadores aplicados en las distintas áreas de un proyecto con una fuerte componente sustentable, respaldada tanto en el uso de estrategias bioclimáticas pasivas, uso de materiales locales, manejo y reutilización eficiente y responsable del agua.

3. Resultados y discusión esperados – Los exitosos resultados en el concurso obtenidos han servido para verificar, su pertinencia y solvencia, garantizando la mejora y optimización de los resultados en sus posibles concreciones urbanas. Además de ser reconocidos con el 3er Premio de la última edición Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2015, caber destacar el éxito obtenido en la categorías específicas como el 1er Premio en Comunicación y Marketing y 1er Premio en Condiciones de Confort, así como Mención de Honor en Arquitectura. Esta ponencia se pretende complementar con una segunda en la que se aportan aspectos técnicos relativos al proceso constructivo y la monitorización del prototipo durante las dos semanas de concurso.

4. Conclusiones esperadas – Se pretende, con esta experiencia, y a partir de los resultados obtenidos, activar indicadores sociales (de cohesión), urbanos (de ocupación), económicos (de materialización) y medioambientales (de eficiencia) en la lógica de los recursos existentes y su utilización ecológica en entornos de clima tropical.

Referencias

[1] Varios (2015) "Proyecto Aura | Equipo hisCali" Revista Veredes. <http://veredes.es/blog/proyecto-auraequipo-hiscali/>.

[2] Manuela Bonilla. "AURA, la propuesta colombo-española para el Solar Decathlon América Latina y el Caribe 2015" 11 nov 2015. Plataforma Arquitectura. <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/776978/aura-lapropuesta-colombo-espanola-para-el-solar-decathlon-america-latina-y-el-caribe-2015>

35. NESS®, AN ALTERNATIVE SYSTEM TO DOUBLE STRAND OF HOT WATER THAT SAVES WATER AND ENERGY

Ladrón de Guevara Muñoz, M. Carmen ^{(1)(*)}, Dueñas Ladrón de Guevara, Eduardo⁽¹⁾, Ortega Rodríguez, Marcos⁽¹⁾ and Martín Martínez, Luis⁽²⁾

(1)(*) Métrica6 Ingeniería y Desarrollos S.L., Malaga, Spain, carmenldg@metrica6.es

(2) Hidrología Sostenible S.L., Malaga, Spain, lmartin@hidrologiasostenible.com

Keywords: Water saving, sustainability, environment, energy-efficient buildings, innovative device

1. Introduction – The work presented here aims to establish the main differences between two water saving systems: the double strand of hot water (Ministerio de Fomento, 2009) and an alternative solution that is able to recirculate all the water normally wasted while waiting for hot water but employing cold and hot water pipes conventionally installed at any building.

Normally, after a while without using hot water, the water stored in the hot water pipe becomes cold and this amount of water is usually thrown away while waiting for hot water to arrive to the tap. Now, an eco-efficient solution to this problem has been developed and is called NESS. NESS is composed of three independent modules (Métrica6 Ingeniería y Desarrollos S.L., nesswater, 2016) that can be installed during the building construction process or afterwards: a pumping module located at the cold water entrance to the individual heater, no matter which kind of heater it is, a bypass module that connects hot and cold water pipes at a specific consumption point, such a sink, and a switch module that activates the cycle with the additional functionality of indicating water temperature any time.

In order to avoid this thoughtless water wasting, the system called NESS activates the pumping module, propelling the water from the heater towards the bypass module. Water goes through the electro valve located inside the bypass module which is open during the cycle, and creates a recirculation ring inside the house. When hot water arrives at the bypass module, the recirculation cycle stops and informs the user that hot water is now ready to use in the tap.

This alternative recirculation system enables saving the same amount of water than double strand of hot water, that is to say, all the cold water stored in the hot water pipe after a while without using hot water. This amount rises to approximately 27% of water usage in housing (Métrica6 Ingeniería y Desarrollos S.L., Estudio de ahorro y su impacto energético y económico., 2015). However, the main difference with regard to the double strand of hot water is the energy consumption required to make each system work: while NESS works under the user's demand, the double strand of hot water is continuously or periodically working in order to keep the water over a determinate temperature around 50°C, whether there is or not hot water demand or consumption (Instituto para la diversificación y ahorro energético, 2007).

2. Methods – The study is composed of 3 main stages: analysis of the water savings achieved by the alternative system, comparative study of the energetic consumptions of both systems, with and without an additional water branch, and formulation of final conclusions.

3. Expected results and discussion – NESS is able to generate significant energy savings with regard to double strand of hot water, by employing one tenth of the energy required by the second (less than 10% of double strand of hot water). In addition, NESS presents various enhancing properties for both professionals and those interested in sustainability such as its implementation cost reduced to half the installation cost of double strand system, a third of the installation time (Ingenieros, 2015) and half the CO₂ emissions into the atmosphere provided by the double strand of hot water.

References

- [1] Ministerio de Fomento. (2009). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS Salubridad.
- [2] Métrica6 Ingeniería y Desarrollos S.L. (2016). nesswater. Retrieved from <http://nesswater.com/>
- [3] Métrica6 Ingeniería y Desarrollos S.L. (2015). Estudio de ahorro y su impacto energético y económico. Málaga.
- [4] Instituto para la diversificación y ahorro energético. I. (2007). Guía Técnica 3: Diseño y cálculo del aislamiento de conducciones, aparatos y equipos. Madrid.
- [5] Ingenieros, C. (2015). Generador de Precios de CYPE. Retrieved from <http://www.generadordeprecios.info/>

NESS®, UNA ALTERNATIVA AL DOBLE RAMAL DE RETORNO QUE AHORRA AGUA Y ENERGÍA

Ladrón de Guevara Muñoz, M. Carmen ^{(1)(*)}, Dueñas Ladrón de Guevara, Eduardo ⁽¹⁾, Ortega Rodríguez, Marcos ⁽¹⁾ y Martín Martínez, Luis ⁽²⁾

Palabras clave: Ahorro de agua, sostenibilidad, medio ambiente, edificios energéticamente eficientes, dispositivo innovador

1. Introducción – El objetivo del trabajo que se presenta es establecer las diferencias existentes entre dos sistemas de aprovechamiento de agua: el doble ramal de agua caliente y una solución alternativa que consigue la recirculación sin la necesidad de un ramal adicional, empleando las tuberías de agua caliente y fría existentes en una instalación convencional.

Este sistema alternativo de recirculación permite ahorrar, al igual que la red de retorno, el agua fría albergada en la tubería caliente cuando ya ha pasado un tiempo desde el último uso de agua caliente. La alternativa estudiada es el dispositivo NESS, formado por tres módulos independientes que se pueden instalar durante el proceso de construcción del edificio y también posteriormente: un módulo de bombeo a la entrada de agua fría al calentador individual, sea cual sea el tipo, un módulo de bypass que une las tuberías de agua fría y caliente en un punto de consumo determinado, como un lavabo, y un módulo de pulsador que activa el ciclo con la función adicional de indicar la temperatura del agua en todo momento.

Para no desperdiciar el agua fría almacenada en la tubería de agua caliente mientras ésta llega al punto de consumo, el sistema denominado NESS activa el módulo de bombeo, impulsando el agua desde el calentador instalado en la vivienda hacia el bypass. El agua pasa a través de la electroválvula incluida en el módulo de bypass, la cual al estar abierta durante el ciclo ha creado un anillo de recirculación dentro de la vivienda. Cuando el agua llega caliente al bypass, el ciclo de recirculación se detiene, avisando al usuario de que el agua está caliente en dicho punto y en todos los anteriores entre bypass y calentador.

Tanto el doble ramal como NESS ahorran en torno a un 27% de agua en viviendas, esto es, toda aquella agua fría almacenada en el ramal caliente y que por defecto se deja caer por el desagüe hasta la llegada del agua caliente. Sin embargo, a diferencia del doble ramal que funciona de manera continua o periódica para mantener la temperatura del agua siempre por encima de un determinado umbral en torno a los 50°C, NESS funciona a demanda del usuario.

2. Métodos – La metodología empleada distingue 3 etapas diferenciadas: análisis del ahorro de agua del sistema alternativo al doble ramal, estudio comparativo de los consumos energéticos de ambos sistemas, con y sin ramal de retorno, y formulación de conclusiones finales.

3. Resultados y discusión esperados – NESS genera un ahorro energético drástico con respecto al doble ramal de agua caliente, consumiendo una décima parte (<10%) de éste. Además, NESS presenta otra serie de mejoras para los profesionales de la construcción y los interesados por la sostenibilidad: su coste de implantación se reduce a la mitad, requiere un tercio de tiempo para instalarse y libera la mitad de CO2 durante su fabricación.

4. Conclusiones esperadas – Se concluye, por tanto, que existe una alternativa más económica, ecológica, eficiente y viable al doble ramal que tanto los usuarios, como los profesionales y sobre todo el medioambiente agradecerán.

Referencias

- [1] Ministerio de Fomento. (2009). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS Salubridad.
- [2] Métrica6 Ingeniería y Desarrollos S.L. (2016). nesswater. Retrieved from <http://nesswater.com/>
- [3] Métrica6 Ingeniería y Desarrollos S.L. (2015). Estudio de ahorro y su impacto energético y económico. Málaga.
- [4] Instituto para la diversificación y ahorro energético, I. (2007). Guía Técnica 3: Diseño y cálculo del aislamiento de conducciones, aparatos y equipos. Madrid.
- [5] Ingenieros, C. (2015). Generador de Precios de CYPE. Retrieved from <http://www.generadordeprecios.info/>

36. RETHINKING EPHEMERAL ARCHITECTURE. ADVANCED GEOMETRY FOR CITIZEN MANAGED SPACES

Martín Pastor, Andrés ^{(1)(*)}, Martín Mariscal, Amanda ⁽²⁾ and López Martínez, Alicia ⁽³⁾

(1)(*) Department of Graphic Engineering, University of Seville, Institute of Architecture and Building Science, archiamp@us.es

(2) Department of Architectural Design, University of Seville, Institute of Architecture and Building Science, ammariscal@us.es

(3) University of Seville, alicia.lpmt@gmail.com

Keywords: Ephemeral Architecture, eco-efficiency, digital fabrication, collective creativity, advanced geometry

1. Introduction – In the last few years a great number of citizen initiatives have been developed to face the complex problems of the contemporary city. There are empty or disused spaces that have been reused as urban gardens, for social use, to promote integration and citizen activation activities.

Necessary budget in traditional architectural processes represents an obstacle on the development of innovation in architecture applied to these initiatives which, together with scarce economic resources, have led to the emergence of self-constructed architectures and facilities, almost as an emergency mode, without planning, means and knowledge necessary to develop architecture according to different social needs.

The democratization of technology, thanks to Digital Fabrication Laboratories and knowledge about different surfaces characteristics through the CAD-CAM tools, offer new opportunities for the development of lightweight, flexible and low impact architecture suitable to the needs of citizen initiatives that are naturally emerging in our cities.

2. Methods – The research covers two questions to give an architectural response to these problems detected. On the one side, to study the demand that certain social groups have for the development of their activities from the point of view of the architectural facilities. On the other side, to develop a model, or structural typology of low impact architecture, that has a broad response capacity regarding the deficiencies or problems detected in the analysis phase.

To delve into this model it is required to analyze and test light, recycled and recyclable materials. Investigate surfaces that can be developed in a flat geometry, curved in space, managed with an easy anchoring system. On the other hand, to achieve an eco-efficient production cycle, through a furniture-architecture based on mechanized parts, and easy transportation, where the citizens' own initiatives assume the assembly costs.

3. Expected results and discussion – The results intend to offer an alternative to traditional construction systems, in accordance with social development spaces. All in all, to produce a low-impact architecture through digital processes, with low environmental impact, an innovative production cycle, and minimum assembly costs, thus making it more affordable for citizens.

REPENSANDO LA ARQUITECTURA EFÍMERA. GEOMETRÍA AVANZADA PARA ESPACIOS DE GESTIÓN CIUDADANA

Martín Pastor, Andrés ^{(1)(*)}, Martín Mariscal, Amanda ⁽²⁾ y López Martínez, Alicia ⁽³⁾

Palabras clave: arquitectura efímera, eco-eficiencia, fabricación digital, creatividad colectiva, geometría avanzada

1. Introducción – En los últimos años se han desarrollado una gran cantidad de iniciativas ciudadanas que hacen frente a los complejos problemas de la ciudad contemporánea. Existen espacios vacíos o en desuso que han sido reutilizados para huertos urbanos, para uso social, para fomentar actividades de integración y activación ciudadana, etc.

El capital necesario en los procesos arquitectónicos tradicionales representa un freno al desarrollo de innovación en arquitectura aplicada a estas iniciativas que, junto a los escasos recursos económicos, han propiciado la aparición de unas arquitecturas e instalaciones autoconstruidas, casi a modo de emergencia, sin la planificación, los medios y el conocimiento necesarios para desarrollar una arquitectura acorde a las diferentes necesidades sociales.

La democratización de la tecnología, gracias a los Laboratorios de Fabricación Digital, junto al conocimiento de las propiedades de diferentes superficies a través de la herramientas CAD-CAM, ofrecen nuevas oportunidades para el desarrollo de una arquitectura liviana, flexible y de bajo impacto, muy acorde a las necesidades de las iniciativas ciudadanas que van surgiendo de forma natural en nuestras ciudades.

2. Métodos – La investigación abarca dos cuestiones para dar respuesta arquitectónica a estos problemas detectados. Por un lado, estudiar la demanda que tienen ciertos colectivos sociales para el desarrollo de sus actividades desde el punto de vista de las instalaciones arquitectónicas. En segundo lugar, desarrollar un modelo, o tipología constructiva de arquitectura de bajo impacto, que tenga una amplia capacidad de respuesta respecto a las carencias o problemas detectados en la fase de análisis.

Para profundizar en este modelo se requiere analizar y ensayar materiales ligeros, reciclados y reciclables. Investigar en superficies que desarrollables de una geometría plana, que curvadas en el espacio, consigan ser auto-portantes con un fácil sistema de anclaje. Por otro lado, conseguir un ciclo de producción eco-eficiente, a través de una arquitectura-mueble a base de piezas mecanizadas, y de fácil transporte, donde las propias iniciativas ciudadanas asuman los costes de montaje.

3. Resultados y discusión esperados – Los resultados pretenden ofrecer una alternativa a los sistemas constructivos tradicionales, más acorde a los espacios de desarrollo social. En definitiva, producir una arquitectura de bajo impacto, producida mediante procesos digitales, de bajo impacto medioambiental y con un innovador ciclo de producción, que minimice los costes de montaje, resultando por todo ello, más asequible para los ciudadanos.

37. ELABORATION OF BELITE CEMENT WITH LOW ENVIRONMENT IMPACT

Tahakourt, Abdelkader ^{(1)(*)}, Bouzidi, Mohamed Amine ⁽¹⁾ and Bouzidi, Nedjima ⁽²⁾

(1)(*) Laboratory of Construction Engineering and Architecture (LGCA), University of Bejaia, Algeria, htahakourt@gmail.com

(2)Technology of Materials and Process Engineering Laboratory (LTMGP), University of Bejaia, Algeria

Keywords : Belite cement, mineralizer, environment, low energy, valuation of rejection

1. Introduction – The cement industry is one of the major energy consumer and an important producer of CO₂ [1]. During the manufacturing of cement, the CO₂ emissions are due to the decarbonisation of limestone. The objective of this work is the characterization and the valuation of the rejection from an iron mine and a steel complex as exclusive source for the elaboration of belite cement with low environmental impact.

2. Methods – The chemical composition and the crystalline structure and composition of the raw materials and the produced clinkers were determined by X-ray fluorescence and X-ray diffraction. The different clinkers produced in this study are presented in table. 1. [2]

Designation	Type	CaO/SiO ₂	Mode of cooling	Mineralizers
A	Alite	2.9	Quick cooling	/
B	Belite	2	Slow cooling	/
B'	Belite	2	Quick cooling	/
B1	Belite	2	Quick cooling	2% NaF
B2	Belite	2	Quick cooling	2% LiF
B3	Belite	2	Quick cooling	1% NaF +1% CaSO ₄
B4	Belite	2	Quick cooling	1% LiF +1% CaSO ₄

Table 3. The different produced clinkers

3. Results and Discussion – The results shows that the hydraulic reactivity is comparable to that of ordinary Portland cements, with 28-days compressive strength of 38 MPa, Figure 1.

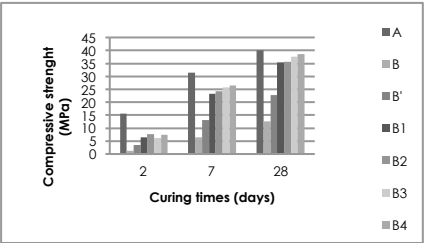


Figure 1. Compressive strength of the studied cements

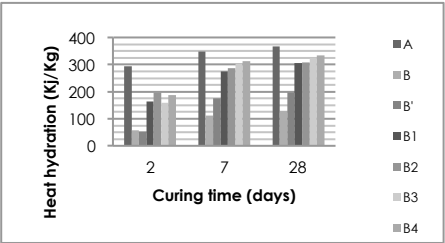


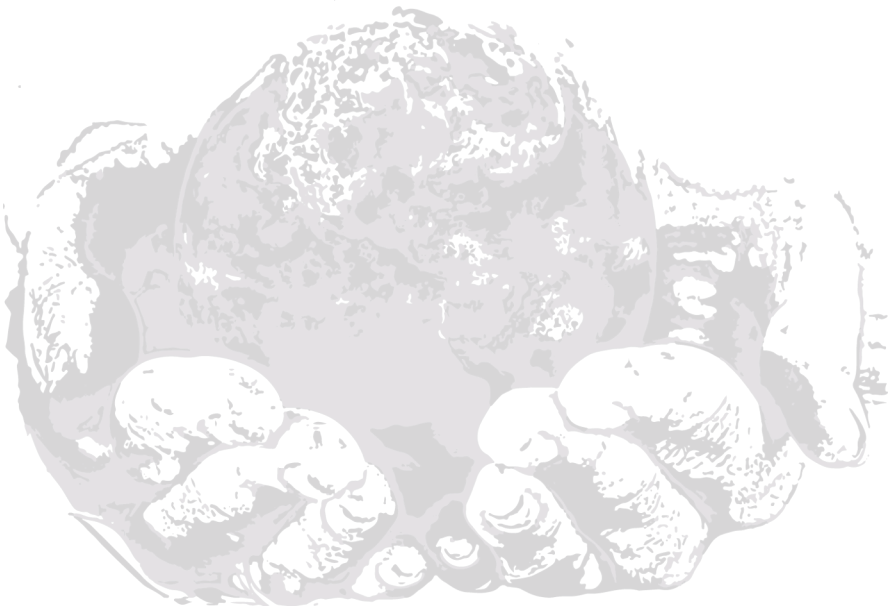
Figure 2. Heat hydration the studied cements

Test results on the heat hydration tests performed on the synthesized cements are in agreement with the results of the compressive strength tests (Figure 2.)

4. Conclusions – The production of belite cement with high hydraulic reactivity, comparable to that of alite cement, is possible by the association of quick cooling and an adequate mineralization, and it association with CaSO₄. This mineralization and the low LSF of these cements allows to obtain them at low burning temperatures 1150 °C. This is 350 °C lower to ordinary Portland cement.

References

- [1] Ali, M.B., Saidur R. and Hossain M.S. (2011). A review on emission analysis in cement industries. Renew. Sustain. Enery Rev., Vol. 15, n°. 5, 2252-2261.
- [2] Bouzidi M.A., (2015). Caractérisation et valorisation de rejets issus de la chaine mines-usine sidérurgique en vue de la production de ciments : Cas de la mine de Boukhedra et du complexe sidérurgique d'El Hedjar. Doctorat Thesis, University of Bejaia, Algeria.



WORKSHOP

WORKSHOP

38. IMPLANTATION OF THE BIM SYSTEM TO THE OPEN INDUSTRIALIZATION UNDER CRITERIA OF SUSTAINABILITY

Dominguez García, José Manuel ^{(1)(*)}

(1)(*) Department of Construction and Architectural Technologies. Master's Degree in Construction and Architectural Technologies. Higher Technical School of Architecture, Polytechnic University of Madrid, Spain, josemanueldominguez.arquitecto@gmail.com

Keywords: Architectural technologies, open industrialization, compatible components, prefabrication, BIM methodology

1. Introduction – Uninteresting in the buildings that have been carried out in recent years due to housing demand and speculation, leads to the necessity of a change in the current scenario. The main concern of this research is to build with sustainability criteria, flexibility and industrialization leads to change in the sector. The open industrialization by compatible components is the basis for achieving these goals. The use of new technology available nowadays, such as BIM tools, are essential to carry out this way of proceeding in construction by components.

2. Methods – To achieve this goal a methodology is required: 1. Define the general concepts and contributions of construction by component to sustainable architecture and evaluate their commitment. 2. Analyze and evaluate the current implementation in BIM programs both in generic components of the program and manufacturers own components. 3. Determine the criteria and conditions that a component needs to implement in the program, in the investigation will be the ventilated facade, generic or actual. 4. Suggest a new procedure for action in the implementation of any component in the BIM programs and for a specific component, ventilated facade.

3. Expected results and discussion – The result of this research is to propose the best way to proceed to design and build in this case ventilated facades. I proposed a form that will be the procedure for action to the agents involved in the entire construction process (industrial or manufacturer, the architect and programmer). But this mode of action not only be useful for ventilated facades, too, could be applied to all components.

4. Expected conclusions – Expected to reach conclusions on 4 points: 1. The architecture of compatible components and the advantages in terms of sustainability, 2. The Bim tool and the need today, 3. The components form as the way to obtain the objective 4. The agents of the building process and responsibilities. Is expected to conclude that the implementation of the Bim methodology to the open industrialization, is almost a reality, necessary for economic, social and environmental sustainability in construction, and requires at the moment of a procedure here raised and work toward the same goal, and that this collaboration between actors presents the greatest challenge since the technical possibilities available to us and the road is underway.

References

- [1] J. SALAS, S. PÉREZ ARROYO. "Arquitectura – industria". Ed. PRONOS, Madrid. 1991.
- [2] J. SALAS. "De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación: algunas claves del cambio tecnológico". Informes de la Construcción. Vol. 60, 512. Oct. – Dic. 2008.
- [3] SALAS J., OTEIZA I. "Estrategias divergentes de industrialización abierta para una edificación pretenciosamente sostenible". Informes de la Construcción. Vol. 61, 513. Enero – marzo. 2009.
- [4] DEL ÁGUILA, Alfonso. "La industrialización de la edificación de viviendas". Tomo 1 (Sistemas) y Tomo 2 (Componentes). Ed. Mairea. Madrid, 2006.
- [5] BERNARD, PAUL. "La construcción por componentes compatibles". Publicada por Editions du Moniteur – París. Editores técnicos asociados, S.A. Barcelona. 1982.
- [6] HERNANDO CASTRO, S. "Transferencia e integración de metodología industrial innovadora en la producción de viviendas". Tesis doctoral. ETSAM. 2013. Pág. 116.
- [7] REYES GONZÁLEZ, J. MIGUEL. "S3C, prototipos de vivienda construidos por componentes compatibles". Informes de la construcción. Vol.37, nº 373. Agosto – Septiembre 1985.
- [8] SALAS J. "Componentes y elementos de catálogo: una vía de racionalización del proceso constructivo". Informes de la construcción. Nº 324

IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA BIM A LA INDUSTRIALIZACIÓN ABIERTA BAJO CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

Domínguez García, José Manuel ^{(1)(*)}

Palabras clave: Arquitectura sostenible, industrialización abierta, componentes compatibles, prefabricación, sistema BIM

1. Introducción – El escaso interés de las construcciones que se han llevado a cabo en los últimos años debido a la demanda de vivienda y la especulación, lleva a la necesidad de un cambio en el panorama actual. La principal preocupación de esta investigación es la construcción con criterios de sostenibilidad, flexibilidad e industrialización que llevan al cambio del sector. La industrialización abierta o construcción por componentes compatibles es la base para alcanzar estos objetivos. El uso de nuevas tecnologías disponibles en la actualidad, como son las herramientas BIM, son imprescindibles para llevar a cabo esta manera de proceder en la construcción por componentes.

2. Métodos – Para alcanzar este objetivo es necesaria una metodología de trabajo: 1. Definir los conceptos generales y aportaciones de la construcción por componentes a la arquitectura sostenible y evaluar su compromiso. 2. Analizar y evaluar la implantación actual en programas BIM de componentes, tanto genéricos del propio programa, como de componentes propios de fabricantes. 3. Determinar los criterios y condicionantes que un componente, en concreto se abordará en la investigación el de fachada ventilada, genérico o real, necesitaría para la implantación en el programa. 4. Plantear un nuevo procedimiento de actuación en la implantación de cualquier tipo de componente en los programas BIM y para un componente específico, el de fachada ventilada.

3. Resultados y discusión esperados – El resultado de esta investigación es llegar a proponer el mejor modo de proceder para proyectar y construir, en este caso para fachadas ventiladas. Se pretende que la propuesta de fichas sea ese modo de proceder para los agentes que intervienen en todo el proceso constructivo (el industrial o fabricante, el arquitecto y el programador). Pero estas fichas o modo de actuar no solo serán útiles para fachadas ventiladas, sino que la finalidad es que se llegue a aplicar a cualquier componente.

4. Conclusiones esperadas – Se esperan alcanzar conclusiones sobre 4 puntos: 1. Sobre la arquitectura por componentes compatibles y las ventajas en cuanto a sostenibilidad, 2. Sobre la herramienta BIM y su necesidad en la actualidad, 3. Sobre las fichas por componentes como el medio para llegar al objetivo, 4. Sobre los agentes del proceso edificatorio y sus responsabilidades. Finalmente, se espera concluir que la implantación de la metodología BIM a la industrialización abierta, es casi una realidad, necesaria para la sostenibilidad económica, social y ambiental en la construcción, y que requiere en estos momentos de un procedimiento como el aquí planteado, y hacia un mismo objetivo, y que para ello la colaboración entre los distintos agentes supone el mayor reto ya que las posibilidades técnicas están a nuestro alcance y el camino está en marcha.

Referencias

- [1] J. SALAS, S. PÉREZ ARROYO. "Arquitectura – industria". Ed. PRONAOS, Madrid, 1991.
- [2] J. SALAS. "De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación: algunas claves del cambio tecnológico". Informes de la Construcción. Vol. 60, 512. Oct. – Dic. 2008.
- [3] SALAS J., OTEIZA I. "Estrategias divergentes de industrialización abierta para una edificación pretenciosamente sostenible". Informes de la Construcción. Vol. 61, 513. Enero – marzo. 2009.
- [4] DEL ÁGUILA, Alfonso. "La industrialización de la edificación de viviendas". Tomo 1 (Sistemas) y Tomo 2 (Componentes). Ed. Maira. Madrid, 2006.
- [5] BERNARD, PAUL. "La construcción por componentes compatibles". Publicada por Editions du Moniteur – París. Editores técnicos asociados, S.A. Barcelona. 1982.
- [6] HERNANDO CASTRO, S. "Transferencia e integración de metodología industrial innovadora en la producción de viviendas". Tesis doctoral. ETSAM. 2013. Pág. 116.
- [7] REYES GONZÁLEZ, J. MIGUEL. "S3C, prototipos de vivienda construidos por componentes compatibles". Informes de la construcción. Vol.37, nº 373. Agosto – Septiembre 1985.
- [8] SALAS J. "Componentes y elementos de catálogo: una vía de racionalización del proceso constructivo". Informes de la construcción. Nº 324

39. CONFINEMENT STRUCTURES, BRACING AND TRUSS IN LAND FACTORIES, BROUGHT TO A SIMULATION IN SOFTWARE OF FINITE ELEMENTS

Galarza, José Luis ^{(1)(*)} and Hernández O, Francisco ⁽²⁾

- (1)(*) Department of Architecture and Arts, School of Architecture of Private Technical University of Loja, Ecuador, jlgalarza@utpl.edu.ec
(2) Department of Building and Architectural Technology, High School of Architecture, Polytechnic University of Madrid, Spain.

Keywords: Confinement, bracing, truss, adobe, finite element analysis

1. Introduction – Study and assessment of confinement systems [3], bracing and lattices used in the construction of adobe and BTC, with information in different countries by their vulnerability to landslides or earthquakes every day try to improve their resistance. The state of the art then an analysis and assessment of the structural behavior of the target systems are well exposed; indicating the resistance to stresses given by ground movements; with the following purposes:

- Document and evaluate confinement systems and bracing adobe walls and / or BTC, which experiential or scientific way have improved rigidity.
- To study the structural behavior of building systems valued.
- Make a proposal to strengthen the valued systems and propose an innovative structure based on the previous study

2. Methods – A diagnosis [5] system is performed to improve some of them and subject to a comparative study by mean of the Abaqus, finite element software.

3. Expected results and discussion –

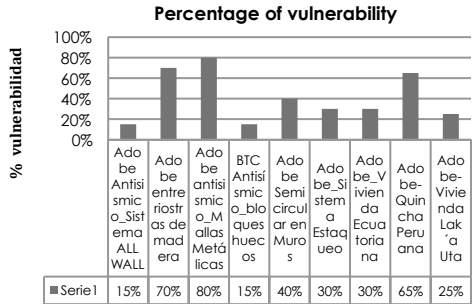


Figura4. Percentage of vulnerability against earthquakes systems factory land

4. Expected conclusions – Planned systems with a complementary assembly between the BTC or adobe structure and systems designed monolithically obtained high values of resistance to earthquakes or lateral loads. Ground systems factory required laboratory study to verify its efficiency and only the support structure can be analyzed by finite element software.

These masonries, take into account the joints between blocks glued and lock both BTC and adobe.

References

[1] Acosta, D., Vivas, C., Castilla, E., & Fernández, N. (2005). Sistema de muros de mampostería estructural confinada con perfiles de acero para la vivienda de bajo costo. *Tecnología y Construcción*, 21(2), 055-081.
[2] Adam, E., & Agib, A. (2001). *Compressed stabilised earth block manufacture in sudan*. France, Paris: Printed by Graphoprint for UNESCO,
[3] Cicero, S., Ainsworth, R., Gutiérrez-Solana, F., & Álvarez, J. (2006). El tratamiento del confinamiento en las evaluaciones de integridad estructural. *Anales De Mecánica De La Fractura. XXIII Congreso Anual Del Grupo Español De Fractura*, , 23.
[4] Hernández, E., & Urzúa, D. (2002). Pruebas dinámicas de resistencia sísmica de muros de mampostería confinada construidos con materiales pumíticos. *XIII Congreso Nacional De Ingeniería Estructural*, pp. 337-348.
[5] Minke, G. (2001). *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra* Forschungslabor für Experimentelles Bauen Universität de Kassel.

ESTRUCTURAS DE CONFINAMIENTO, ARRIOSTRAMIENTO Y ENTRAMADOS EN FÁBRICAS DE TIERRA, LLEVADAS A SIMULACIÓN EN SOFTWARE DE ELEMENTOS FINITOS

Galarza, José Luis ^{(1)(*)} y Hernández O, Francisco ⁽²⁾

Palabras clave: Confinamiento, arriostramiento, entramado, adobe, análisis de elementos finitos

1. Introducción – Estudio y valoración de sistemas de confinamiento [3], arriostramiento y entramados utilizados en la construcción con adobe y BTC, con información en diferentes países que por su vulnerabilidad ante deslizamientos o movimientos sísmicos tratan de mejorar cada día su resistencia. Se exponen así el estado de la técnica luego un análisis y valoración del comportamiento estructural de los sistemas escogidos; que indiquen la resistencia a esfuerzos dados por movimientos de suelo; con los siguientes objetivos:

- Documentar y valorar sistemas de confinamiento y arriostramiento de muros de adobe y/o BTC, que de modo experiencial o científico hayan mejorado su rigidez.
- Estudiar el comportamiento estructural de los sistemas constructivos valorados.
- Realizar una propuesta de refuerzo a los sistemas valorados y proponer una estructura innovadora fundamentada en el estudio previo.

2. Métodos – Se realiza un diagnóstico [5] de sistemas para mejorar algunos, y someterlos a un estudio comparativo en el programa Abaqus, software de elementos finitos.

3. Resultados y discusión esperados –

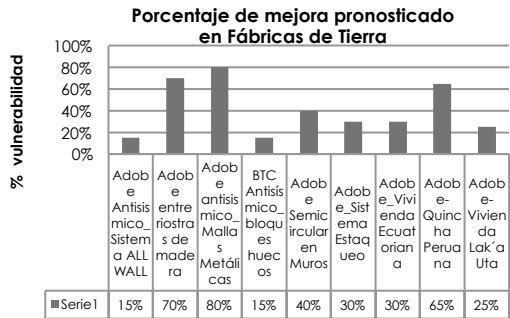


Figura5. Porcentaje de vulnerabilidad contra movimientos sísmicos en sistemas de fábrica de tierra

4. Conclusiones esperadas – Los sistemas planificados con un armado complementario entre el BTC o adobe y la estructura que diseñada monolíticamente obtuvieron valores altos de resistencia a movimientos sísmicos o cargas laterales. Los sistemas en fábrica de tierra requieren estudio de laboratorio para verificar su eficiencia y solamente la estructura de apoyo se puede analizar por elementos finitos.

Ya que se trata de mampostería, se debe tomar en cuenta las juntas de pega y traba entre bloques tanto de BTC como de adobe.

Referencias

[1] Acosta, D., Vivas, C., Castilla, E., & Fernández, N. (2005). Sistema de muros de mampostería estructural confinada con perfiles de acero para la vivienda de bajo costo. Tecnología y Construcción, 21 (2), 055-081.

[2] Adam, E., & Agib, A. (2001). Compressed stabilised earth block manufacture in sudan. France, Paris: Printed by Graphoprint for UNESCO.

[3] Cicero, S., Ainsworth, R., Gutiérrez-Solana, F., & Álvarez, J. (2006). El tratamiento del confinamiento en las evaluaciones de integridad estructural. Anales De Mecánica De La Fractura. XXIII Congreso Anual Del Grupo Español De Fractura, , 23.

[4] Hernández, E., & Urzúa, D. (2002). Pruebas dinámicas de resistencia sísmica de muros de mampostería confinada construidos con materiales pumíficos. XIII Congreso Nacional De Ingeniería Estructural, pp. 337-348.

[5] Minke, G. (2001). Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra Forschungslabor für Experimentelles Bauen Universität de Kassel.

40. IMPROVED METHOD FOR 1D HEAT TRANSFER CALCULATION IN MULTI-LAYERED WALLS AND APPLICATION TO REFURBISHMENT FIELD CASES

Soto Francés, Laura ^{(1)(*)}, Pinazo Ojer, José Manuel ⁽²⁾, Soto Francés, Víctor Manuel ⁽²⁾ and Saravia Escriba, Emilio ⁽²⁾

(1) Department International R+D+I, Valencia Institute of Building (IVE), Valencia, Spain

(2) Department of Applied Thermodynamics, Higher Technical School of Engineering, Polytechnic University of Valencia (UPV), Valencia, Spain

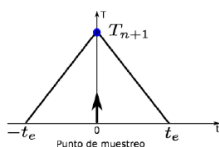
(*)lsoto@five.es , jmpinazo@ter.upv.es, vsoto@ter.upv.es, emsaes@upvnet.upv.es

Keywords: Walls transmission heat, response factors, transfer functions, energy simulation, energy refurbishment

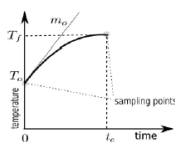
1. Introduction – Most common building energy simulation program use the method of response factors (REF) (Mitalas & Stephenson, 1967) to evaluate the thermal energy demand of buildings. It is sampled with a certain fixed frequency temperature on both sides of an enclosure and between different sampling instants supposed evolution was linear. This interpolation is known as forming element (EF) or holder of the sampled signal order 1. To obtain the temperature on each side needed to take stock of thermal power on both surfaces of the enclosure. This leads to the balance of power is true in the sampling instants but not outside of them and therefore the calculation scheme does not conserve energy.

2. Methods – The proposed methodology shows how to apply the method of response factors using a second order polynomial. All under a scheme that conserves energy within the sampling points. The parabolic profile can fulfill this condition between sampling points. To check the validity of the method results from the linear function and the parabolic proposal with the same sample rate and compares different.

3. Expected results and discussion – Replace the forming element 1 by another order of order 2. To shape the evolution of temperatures on each side of the enclosure, plus the power balance energy balance so the calculation is conservative scheme is required. The proposed method allows to increase accuracy similar sampling frequency with a lower calculation time.



ELEMENTO FORMADOR ORDEN 1



ELEMENTO FORMADOR ORDEN 2

Figure 6. Scheme temperature evolution.
Source: own elaboration

4. Expected conclusions – To establish methodological basis of a new model for calculating heat transfer in walls to meet the current needs of accuracy and speed in the design process both new buildings but especially existing and strategies rehabilitation. It is concluded that there is greater precision in temperature and the energy transferred to the air.

References

- [1] Mitalas, G. (1968). Calculation of transient heat flow through walls and roofs. ASHRAE Transactions 74, 182-188.
- [2] Mitalas, G., & Stephenson, D. (1971). Calculation of heat conduction transfer functions for multilayer slabs... En ASHRAE Transaction 77 (págs. 117-126).
- [3] Pinazo Ojer, J., Soto Francés, V., Sarabia Escriba, E., & Soto Francés, L. (2015). Thermal response factors to a 2nd order shaping function for the calculation of the 1D heat conduction in a multi-layered slab. International Journal of Heat and Mass Transfer 88 , 579-590.
- [4] Serrano Lanzaote, B. A., Ortega Madrigal, L., & García-Prieto Ruiz, A. (2011). Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación. Valencia: Instituto Valenciano de la Edificación..
- [5] Soto Francés, V. M. (2008). Guía técnica de procedimientos y aspectos de la simulación de instalaciones térmicas en edificios. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía..
- [6] Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimisation of Refurbishment Processes in European Housing Stocks (EPISCOPE) <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/episcope>

MÉTODO MEJORADO PARA EL CÁLCULO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR EN MURO MULTICAPA. APLICACIÓN EN REHABILITACIÓN

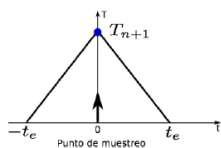
Soto Francés, Laura ⁽¹⁾, Pinazo Ojer, José Manuel ⁽²⁾, Soto Francés, Víctor Manuel ⁽²⁾ y Saravia Escríva, Emilio ⁽²⁾

Palabras clave: Transmisión calor cerramientos, factores de respuesta, funciones de transferencia, simulación energética, rehabilitación energética

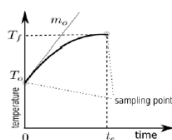
1. Introducción – Los programas de simulación energética de edificios más conocidos y empleados utilizan el método de los factores de respuesta (REF) (Mitalas & Stephenson, 1967) para evaluar la demanda de energía térmica de los edificios. Se muestrea con cierta frecuencia fija la temperatura a ambos lados de un cerramiento y entre instantes de muestreo distintos se supone que su evolución fue lineal. Esa interpolación se conoce como elemento formador (EF) o sostenedor de la señal muestreada de orden 1. Para obtener la temperatura a cada lado se necesita hacer un balance de potencias térmicas en ambas superficies del cerramiento. Esto lleva a que el balance de potencia sea cierto en los instantes de muestreo pero no fuera de ellos y por lo tanto el esquema de cálculo no conserva la energía.

2. Métodos – La metodología propuesta demuestra cómo aplicar el método de los factores de respuesta mediante un polinomio de segundo orden. Todo ello bajo un esquema que conserva la energía dentro de los puntos de muestreo. El perfil parabólico permite cumplir esta condición entre los puntos de muestreo. Para comprobar la validez del método se comparan resultados entre la función lineal y la parabólica propuesta con la misma frecuencia de muestreo y distinta.

3. Resultados y discusión esperados – Substituir el elemento formador de orden 1 por otro de orden 2. Para dar forma a la evolución de temperaturas a cada lado del cerramiento, además del balance de potencias se requiere el balance de energía por lo que el esquema de cálculo es conservativo. El método propuesto permitirá una precisión similar a aumentar la frecuencia de muestreo con un tiempo inferior de cálculo.



ELEMENTO FORMADOR ORDEN 1



ELEMENTO FORMADOR ORDEN 2

Figura 7. Esquema distribución temperaturas según elemento formador. Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones esperadas – Se pretende sentar la base teórica y metodológica de un nuevo modelo para el cálculo de la transferencia de calor en muros para dar respuesta a las necesidades actuales de exactitud y rapidez en el proceso de diseño tanto de edificios nuevos pero especialmente de los existentes y sus estrategias de rehabilitación. Se concluye que existe una mayor precisión en la temperatura y la energía transferida al aire.

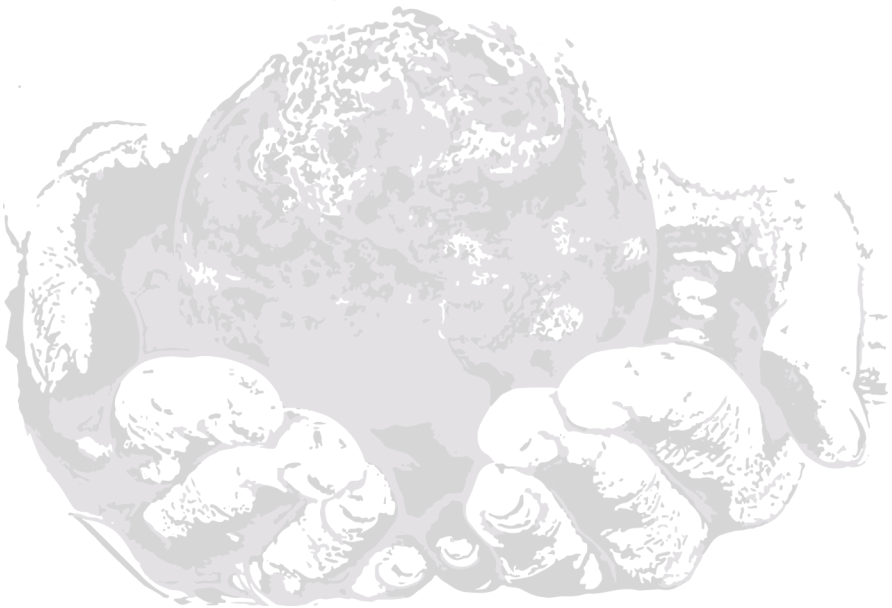
Referencias

- [1] Mitalas, G. (1968). Calculation of transient heat flow through walls and roofs. ASHRAE Transactions 74, 182-188.
- [2] Mitalas, G., & Stephenson, D. (1971). Calculation of heat conduction transfer functions for multilayer slabs... En ASHRAE Transaction 77 (págs. 117-126).
- [3] Pinazo Ojer, J., Soto Francés, V., Saravia Escríva, E., & Soto Francés, L. (2015). Thermal response factors to a 2nd order shaping function for the calculation of the 1D heat conduction in a multi-layered slab. International Journal of Heat and Mass Transfer 88, 579-590.
- [4] Serrano Lanzarote, B. A., Ortega Madrigal, L., & García-Prieto Ruiz, A. (2011). Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación. Valencia: Instituto Valenciano de la Edificación..
- [5] Soto Francés, V. M. (2008). Guía técnica de procedimientos y aspectos de la simulación de instalaciones térmicas en edificios. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía..
- [6] Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimisation of Refurbishment Processes in European Housing Stocks (EPISCOPE) <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/episcope>

CHAPTER VI / Capítulo VI

Sustainable Planning and Urban Development

Planeamiento y Desarrollo Urbano Sostenible



CONFERENCES

CONFERENCIAS

41. ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF VARIABLES LINKED TO THE BUILDING AND ITS URBAN CONTEXT ON THE PASSIVE ENERGY PERFORMANCE OF RESIDENTIAL STOCKS

Braulio Gonzalo, Marta ^{(1)(*)}, Ruá, M^a José ⁽¹⁾ and Bovea, M^a Dolores ⁽¹⁾

(1)(*) Department of Mechanical Engineering and Construction,
Universitat Jaume I, Castellón, Spain,
braulio@uji.es

Keywords: residential building stock, energy demand, INLA, passive strategies

1. Introduction – There is a growing interest on the passive energy performance of existing residential building stock that makes up the city. Many factors influence energy performance and, in this context, urbanism should be identified as a key factor to be considered and however, it is often ignored. This paper presents the evaluation of the passive energy performance of an existing neighbourhood in the city of Castellon de la Plana (Spain), by analysing the influence of a set of five covariates. On the one hand, two factors related to the building scale which are the form factor (S / V) and the year of construction (A). On the other hand, three factors linked to the urban scale, which are, the urban block (MU), proportion building height/street width (H / W) and orientation (O). All they influence on four response variables evaluating passive energy performance: energy demand for cooling (R) and heating (DEC) and the discomfort hours in summer (HDV) and winter (HDI).

The main goal of this research is to identify the level of significance of the analysed covariates, using a bottom-up approach [1] and a multivariate analysis based on Integrated Nested Laplace Approximation (INLA) [2]. From the obtained results, a set of strategies linked to building and urbanism design can be established. By doing so, some suggestions can be applied to urban regeneration plans in the considered neighbourhood and also some recommendations for new urban planning developments in the city.

2. Methods – Using dynamic simulation with the *EnergyPlus* [3] software, the energy performance of the building stock of the case study is analysed calculating the value of the response variables (DER , DEC , HDV and HDI) depending on the covariates (S / V , A , MU , H / W and O). By applying the R-INLA methodology the prediction models of the response variables are obtained, depending on the covariates and identifying their significance level.

3. Expected results and discussion – The statistical analysis concludes that the most significant variable is S / V , followed by A and H / W , and finally MU and O . Although different aspects of the building have a significant influence on the energy performance, this study shows that those related to the urban context also acquire a remarkable relevance. The application of the design strategies established as conclusion of the analysis of the covariates, permit the proposal of a new urban configuration with a relevant energy performance improvement.

4. Expected conclusions – The comparison between the energy performance of the existent urban configuration in the studied neighbourhood and the new proposed configuration shows that savings of 57.12% in the overall energy demand for heating and cooling can be achieved, improving greatly the thermal comfort of dwellers.

References

- [1] Swan, L.G., Ugursal, V.I., 2009. Modeling of end-use energy consumption in the residential sector: A review of modeling techniques. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 13, 1819-1835. doi:10.1016/j.rser.2008.09.033
- [2] Blangiardo, M., Cameletti, M., 2015. *Spatial and Spatio-temporal Bayesian Models with R-INLA*. John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex.
- [3] U.S. Department of Energy, 2013. *Energy Plus* software.

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE VARIABLES RELACIONADAS CON EL CONTEXTO URBANO Y EL EDIFICIO EN EL COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO PASIVO DEL PARQUE EDIFICATORIO RESIDENCIAL

Braulio Gonzalo, Marta ^{(1)(*)}, Ruá, M^a José ⁽¹⁾ y Bovea, M^a Dolores ⁽¹⁾

Palabras clave: Edificación residencial, demanda energética, INLA, estrategias pasivas

1. Introducción – Existe un creciente interés por conocer el comportamiento energético pasivo del parque edificatorio residencial existente que conforma la ciudad consolidada. Son numerosos los aspectos que influyen en su eficiencia energética y, en este sentido, el urbanismo se identifica como un aspecto clave a tener en cuenta que, sin embargo, es habitualmente obviado. El presente trabajo presenta el análisis de la influencia de un conjunto de cinco covariables, tanto a escala de edificio (factor de forma (S/V), año de construcción (A)), como a escala urbana (manzana urbana (MU), proporción de calle (H/W) y orientación (O)), sobre cuatro variables respuesta que evalúan en comportamiento energético pasivo de un barrio existente de la ciudad de Castellón de la Plana (Spain): la demanda energética de refrigeración (DEr) y de calefacción (DEc) y las horas de discomfort en verano (HDv) e invierno (HDi).

Considerando un enfoque *bottom-up* [1] y partiendo de un análisis multivariante basado en *Integrated Nested Laplace Approximation* (INLA) [2], el objetivo de la investigación es identificar el nivel de significancia de las covariables analizadas. A partir del análisis de los resultados obtenidos, es posible establecer un conjunto de estrategias de diseño de la edificación y el urbanismo, a considerar tanto en la renovación urbana del tejido existente del barrio, como en nuevas planificaciones urbanas a desarrollar en la ciudad.

2. Métodos – Tras la simulación dinámica con la herramienta EnergyPlus [3] del comportamiento energético del parque edificado considerado como ejemplo, se obtiene el valor de las variables respuesta (DEr, DEc, HDv y HDi) en función de las covariables (S/V, A, MU, H/W y O). Mediante la aplicación de la metodología R-INLA es posible obtener los modelos de predicción de las variables respuesta en función de las covariables e identificar el nivel de significancia de cada una de ellas.

3. Resultados y discusión esperados – Del análisis estadístico se concluye que la covariable más significativa es S/V, seguida de A y H/W, y finalmente de las covariables MU y O. A pesar de que los aspectos relacionados con el edificio tienen una destacada influencia en el comportamiento energético, se demuestra que aquellos relacionados con el contexto urbano también adquieren una relevancia notable. Siguiendo las estrategias de diseño establecidas como conclusión del análisis de las covariables, se plantea una nueva configuración urbana, la cual se evalúa energéticamente.

4. Conclusiones esperadas – La comparativa entre el comportamiento energético de la configuración urbana actual presente en el barrio y la nueva configuración propuesta, demuestra que se puede alcanzar un ahorro del 57,12% en la demanda energética global de calefacción y refrigeración, mejorando notablemente el confort térmico de los habitantes.

Referencias

- [1] Swan, L.G., Ugursal, V.I., 2009. Modeling of end-use energy consumption in the residential sector: A review of modeling techniques. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 13, 1819-1835. doi:10.1016/j.rser.2008.09.033
- [2] Blangiardo, M., Cameletti, M., 2015. *Spatial and Spatio-temporal Bayesian Models with R-INLA*. John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex.
- [3] U.S. Department of Energy, 2013. *Energy Plus software*.

42. THE ARRABAL OF ALCÁZAR VIEJO FROM CÓRDOBA: URBAN, HEREDITARY AND SUSTAINABLE REGENERATION OF THE HISTORIC CITY CENTRE

Cabello Montoro, Rafael ^{(1)(*)}

(1)(*) Department of Urban Sciences and Territorial Planning. University of Seville, Spain,
rafael.cabello@coacordoba.net

Keywords: Courtyard, popular, sustainable, eco-efficient, tourism

1. Introduction – Being sustainable begins from planning, urban regeneration of our old city centre requires finding a functional balance among residential areas and tourism, specially with other pieces of the city. We need ordinances to build sustainably, public facilities or housings, in order to repopulate centres of the great cities. These ordinances mustn't impose idyllic images that create an attractive and tourist reality that has never existed. It is an ex-mayor of Córdoba José Antonio Nieto's mistake: "We will transform the historic city centre in the biggest theme park of the world", because this park would be unsustainable and untenable by any type of management. Repopulation, tourism and heritable identity have to walk hand in hand thanks to the planning.



Grabado de Guesdon

My thesis focuses on the "arrabal" (historic suburb of 13th century) called "Alcázar Viejo" in Córdoba, where exists traditional houses in use. In fact, these are ancient houses with a popular courtyard (casa patio) where several families lived in, but today their owners are an only family, whose home has been risen in value because of the recent declaration of "Intangible Heritage of Humanity" by UNESCO. This situation is resulting in an increase in the tourism that makes difficult to live there. [1]

The current Special Plan of Protection of Córdoba's Historic City Centre (PEPCH) lays down an only city ordinance about traditional "casa patio" for all this historic area. This rule is breaking arrabal Alcázar Viejo's popular identity and it is not making easy to the repopulation there. The protective law is a problem to build eco-efficient and sustainable constructions, because the Plan wants to impose an historic image that is not adapted to the present society's demands. So I expect to propose improvements to get a sustainable regeneration in the historic suburb, specially in the field of urban planning in balance with the tourism and the heritage identity. [2,3,4]

2. Methods – My work has consisted in looking for projects of residential buildings from 1900 to 2000. It has been a hard search among lots of files of the city hall's historic archive. The result is an enormous quantity of details that I have needed to classify and value thanks to an urban test whose main questions were: Does traditional and popular "casa patio" of Córdoba agree with the current and protective city ordinance? Is "casa patio" protected by this law? Is an only rule enough for all historic city centre?

3. Expected results and discussion– Results will be presented and discussed using charts and drawings. Possible improvements of the current and protective ordinance will be supported by a theory based on the final result of my research.

4. Expected conclusions - The current and protective city ordinance is not enough for the urban regeneration of all historic city centre of a big city. This law tries to impose an idyllic model that have never existed. All of that are becoming Córdoba in an enormous, non-sustainable and deserted historic theme park.

References

- [1] Rossi, Aldo. La arquitectura de la Ciudad. Everest 1988.
- [2] Busquets, Joan (2000) Toledo y su futuro.
- [3] Sierra Delgado, J.R. (1945). Introducción al análisis formal de la arquitectura doméstica popular en Sevilla.
- [3] Daroca, F. (2003) Plan Especial de Protección del Casco Histórico de Córdoba.

EL ARRABAL DEL ALCÁZAR VIEJO DE CÓRDOBA: REGENERACIÓN URBANA, PATRIMONIAL Y SOSTENIBLE DEL CASCO HISTÓRICO

Cabello Montoro, Rafael ^{[1](*)}

Palabras clave: Patio, popular, sostenible, eco-eficiente, turismo

1. Introducción – La sostenibilidad comienza desde el planeamiento, la regeneración urbana de nuestros viejos cascos históricos requiere encontrar un equilibrio funcional entre los usos residencial y turístico, especialmente con el resto de la ciudad. Para construir sosteniblemente, tanto equipamientos como edificios residenciales, con el fin de repoblar los centros de nuestras grandes urbes se necesitan ordenanzas que no impongan imágenes idílicas que creen una realidad que nunca existió, pero que haga la ciudad atractiva para el turista. No se debe caer en el error de José Antonio Nieto, ex alcalde de Córdoba: "convertiremos el centro histórico en el mayor parque temático del mundo", pues, dicho parque sería insostenible e inmantenible por cualquier tipo de administración, ya sea pública o privada. Repoblación, turismo e identidad patrimonial deben ir de la mano gracias al planeamiento.



Grabado de Guesdon

Esta tesis se ubica en el arrabal de El Alcázar Viejo de Córdoba, cuyo caserío tradicional, en buena parte conservado, de antiguas casas de patio de vecinos, hoy viviendas unifamiliares, revalorizadas por la reciente declaración de los Patios como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad, que ha disparado el efecto turismo hasta el punto de poner en peligro el uso residencial. [1]

El vigente Plan Especial de Protección del Casco Histórico de Córdoba establece una única ordenanza de casa patio tradicional para todo su ámbito, que rompe la identidad popular del arrabal El Alcázar Viejo y no facilita el repoblamiento ni la construcción sostenible, puesto que pretende implantar una imagen histórica no adaptada a las necesidades de la sociedad del siglo XXI. Así, se pretende proponer mejoras para alcanzar una regeneración sostenible y eco-eficiente en el arrabal, en especial en el ámbito del planeamiento urbanístico, que favorezca su repoblación con equilibrio al desarrollo del uso turístico y sin perder su identidad patrimonial. [2,3,4]

2. Métodos – Un trabajo de campo, una investigación exploratoria de ejemplares de Proyectos Básicos y de Ejecución de edificios de viviendas desde mediados del siglo XX. Constituye una exhaustiva y minuciosa búsqueda expediente a expediente, de la cual resultará una gran cantidad de datos a clasificar y valorar desde un análisis urbanístico en el que la ordenanza vigente de protección tipológica servirá de filtro para corroborar si la casa patio tradicional y popular cordobesa se define, se protege y se refuerza en la Córdoba de hoy con una única ordenanza para todo su casco histórico.

3. Resultados y discusión – Los resultados serán presentados y discutidos, incluyendo, si es necesario, tablas y figuras. Las posibles mejoras a la ordenanza o suficiencia de la misma se sustentarán, por tanto, en una Teoría fundamentada en el resultado final de una metodología que emerge a partir del estudio meticuloso y sistemático de los datos recogidos y tratados.

4. Conclusiones –La insuficiencia de una ordenanza tipológica para la regeneración de todo el casco histórico de una gran ciudad y la imposición de un modelo tipológico ideal que nunca existió como tal pretenden convertir a Córdoba en un gran, insostenible y despoblado parque temático histórico.

Referencias

- [1] Rossi, Aldo. La arquitectura de la Ciudad. Everest 1988.
- [2] Busquets, Joan (2000) Toledo y su futuro.
- [3] Sierra Delgado, J.R. (1945). Introducción al análisis formal de la arquitectura doméstica popular en Sevilla.
- [4] Daroca, F. (2003) Plan Especial de Protección del Casco Histórico de Córdoba.

43. OPPORTUNITY DETECTION OF EMPTY ARCHITECTONICAL LANDS AND THEIR RECYCLE FOR A MORE SUSTAINABLE CITY

Carroquino Larraz, Santiago ^{(1)(*)}

(1)(*) University of Zaragoza, Spain, scarroq@unizar.es

Keywords: Embedded energy, obsolescence of use, architectural recycling, population access, vulnerability

1. Introduction – In recent times, accepted the significance of sustainability in all productive sectors, the concept of recycling recovers importance. This topic in architecture deals with the study of the existing buildings in disuse in cities and the opportunity of recycling them for a more sustainable city [1].

Considering as urban lack of sustainability the existence of buildings and lands without user or doomed to the deterioration for their obsolescence represents a new topic to deal with in favour of an efficient city [2].

The contemporary city possesses service buildings that require recycling and refurbishment, both regarding their construction solution and the functional program offered. The recycling, understood as the repeated reintegration of matter to the same cycle, leads us to putting into operation obsolete architectures. Refurbishment, understood in conjunction with sustainability, implies the adaptation of construction solutions to higher levels of efficiency. Urban sustainability will therefore activate these architectures promoting their use and reverting the degradation of the urban voids in favour of an optimization of the urban fabric [3].

2. Methods – Focusing on Zaragoza, existing tools have been used both in the detection of needs and opportunities for the empty architectural voids. For the formers, we have worked with Vulnerability Indicators, obtained from the Atlas of Vulnerability realized by the Spanish Ministry of Public Works, as well as with the results of the software “Zaragoza manzana a manzana” (block by block) realized by EBROPOLIS. In the case of the detection of opportunities for occupation and recycling, the information of the IT System of Integral Management of Architecture used by the Zaragoza’s Town Hall, is summarised by means of its mapping.

3. Expected results and discussion – The methodological begins with the analysis of the Vulnerability Indicators and Equipment Accessibility and the islands of services voids in the area of Zaragoza. The study of the different parameters implemented in the neighbourhoods of the city clearly shows the results of the diverse demands and needs. Finally, two cases of study are realized, being outlined other two as possible future lines of research.

4. Expected conclusions – Consistent with the previous argumentation, the proposed topic will offer an extensive list of places of opportunity in which the architect’s work may contribute adding value, acting consciously with the demand of sustainability and proposing an architecture for the users in a more sustainable city.

Referencias

- [1] Casals-Tres, M., Arcas-Abella, J., & Cuchí Burgos, A. (2013). Aproximación a una habitabilidad articulada desde la sostenibilidad. Raíces teóricas y caminos por andar. revista invi, 28(77), 193-226.
- [2] De las Rivas Sanz (2011). Estrategias del habitar. Sobre la adaptación del espacio urbano. Dubai: UN- HABITAT
- [3] Gallegos Ferrer, G. (2009). La lógica del proyecto urbano y la transformación del espacio no construido, dentro de la renovación urbana de los contextos históricos. Thesis (PhD) Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES DE RECICLAJE DE VACÍOS ARQUITECTÓNICOS PARA UNA CIUDAD MÁS SOSTENIBLE

Carroquino Larraz, Santiago ^{(1)(*)}

Palabras clave: Energía embebida, obsolescencia de uso, reciclaje arquitectónico, poblacionalidad, vulnerabilidad

1. Introducción – En los últimos tiempos, aceptada la trascendencia de la sostenibilidad en todos los sectores productivos, recupera importancia el concepto del reciclaje. Este tema en arquitectura se centra en el estudio de la edificación existente en desuso en las ciudades y sus oportunidades de reciclaje para una ciudad más sostenible. [1]

Considerar "Asostenibilidad urbana" la existencia de edificaciones y solares sin usuario o abocadas al deterioro por la obsolescencia del uso, marca un nuevo satisfactor a solventar en pro de una ciudad eficiente. [2]

La ciudad contemporánea posee múltiples edificaciones dotacionales necesitadas de reciclaje y rehabilitación tanto en su solución constructiva como en la oferta de su programa. El reciclaje, entendido como el sometimiento repetido de una materia a un mismo ciclo, nos aboca a la nueva puesta en uso de arquitecturas obsoletas. La rehabilitación entendida coherentemente con la sostenibilidad implica la adaptación de las soluciones constructivas a una mayor eficiencia. La Sostenibilidad urbana, por tanto, devendrá en la activación de estas arquitecturas promoviendo su usabilidad y revirtiendo la degradación de los vacíos en pro de una optimización del tejido urbano. [3]

2. Métodos – Centrado en el ámbito de la ciudad de Zaragoza, se han utilizado herramientas existentes tanto en la detección de necesidades como en la de posibilidades de los vacíos arquitectónicos. Para las primeras se ha trabajado con: los Indicadores de Vulnerabilidad obtenidos del Atlas de Vulnerabilidad realizado por el Ministerio de Fomento, así como con los resultados del programa Zaragoza manzana a manzana realizado por EBROPOLIS. En el caso de la detección de posibilidades de ocupación y reciclaje, se han extractado los datos del Sistema Informático de Gestión Integral de Arquitectura utilizado por el Ayuntamiento de Zaragoza implementándolos en una planimetría de la ciudad.

3. Resultados y discusión esperados – La propuesta metodológica comienza con el análisis tanto de los Indicadores de Vulnerabilidad como de la Accesibilidad a los Equipamientos y las islas de vacío dotacional en el ámbito de la ciudad de Zaragoza. El estudio de los diferentes parámetros implementados en los barrios de la ciudad arroja con claridad los resultados de las diferentes demandas y necesidades. Finalmente, se realizan dos casos de estudio esbozándose otros dos como posibles futuras líneas de investigación.

4. Conclusiones esperadas – Consecuente con la anterior argumentación el tema propuesto ofrecerá un extenso listado de lugares de oportunidad en los que la labor del arquitecto aportaría valor añadido, actuando consciente con la demanda de sostenibilidad y proponiendo una arquitectura para los usuarios en una ciudad más sostenible.

Referencias

[1] Casals-Tres, M., Arcas-Abella, J., & Cuchi Burgos, A. (2013). Aproximación a una habitabilidad articulada desde la sostenibilidad. Raíces teóricas y caminos por andar. revista invi, 28(77), 193-226.

[2] De las Rivas Sanz (2011). Estrategias del habitar. Sobre la adaptación del espacio urbano. Dubai: UN- HABITAT

[3] Gallegos Ferrer, G. (2009). La lógica del proyecto urbano y la transformación del espacio no construido, dentro de la renovación urbana de los contextos históricos. Thesis (PhD) Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

44. BETWEEN THE LINES OF MEMORY AND PLACES: URBAN REHABILITATION AND SUSTAINABILITY IN THE PROCESS OF PRESERVATION OF THE MATERIAL-CULTURE HERITAGE IN THE CITY OF LA PLATA/ARGENTINA (1982-2008)

De Leão Dornelles, Laura ^{(1)(*)}, Gandolfi, Fernando Francisco ⁽²⁾, Mercader Moyano, M^a del Pilar ⁽³⁾ and Mosquera Adell, Eduardo ⁽³⁾

(1)(*) University of Seville, Spain / National University of La Plata, Argentina,
lauradeleao@hotmail.com

(2) Faculty of Architecture and Urbanism of the National University of La Plata, Argentina.

(3) Superior Technical School of Architecture of the University of Seville, Spain.

Keywords: Heritage preservation, sustainability, urban rehabilitation, city memory

1. Introduction – Inaugurated on November 1882, the city of La Plata was planned with the intention of becoming the capital of Argentina's province of Buenos Aires.[1]

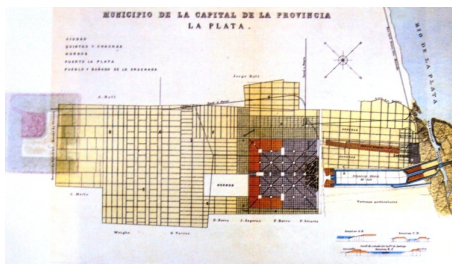
In the last decades of the twentieth century, in line with most of the capitals of Latin America, the city was found wrapped in a process of intense population growth and changing urban landscape.[2] Such process became the

subject of a heated debate between two development models: the maintenance of the hygienist "ideal city" pattern from the late nineteenth century, according to which it has been designed; and the progress of the civil construction industry. With that in mind, this research aims to investigate the historical process of preservation of material cultural heritage of La Plata's city, with a view to generate proposals for future works of urban renewal, by an interdisciplinary study between the areas of sustainability, history and heritage preservation.

2. Methods – As survey sources, besides the use of legislation and written documentation, it shall resort to Oral History, viewed as an essential methodological resource to clarify gaps left open by written records, as well as to give a "voice" to the historic agents possessing the experience of this process. [3] [4]

3. Expected results and discussion – It is expected that the present research may be relevant not only for helping in consolidating the themes of sustainability and heritage preservation in future urban planning of La Plata, but also as an appliance for reflection about the importance of the link between both areas for others cities transiting through similar circumstances.

4. Expected conclusions – Given that the debate about memory and sites of memory [5] is a complex territory and full of *between the lines*, the prospect is that those narratives can be able to capture the sensitive side of the symbolic relationship between social memory and preservation of such spaces.



References

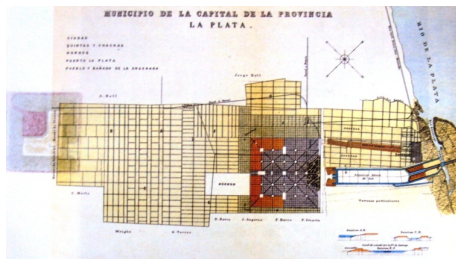
- [1] Map of La Plata published under the direction of Dr. Emilio R. Coni, in 1885. In: MOROSI, Julio A. La Plata Ciudad Nueva, Ciudad Antigua: historia, forma y estructura de un espacio urbano singular. La Plata: NLP/Instituto de Estudios de Administración Local/España, 1983. N.P.
- [2] Bandarin Francesco, Van Oers Ron. The Historic Urban Landscape. Wiley-Blackwell, 2012.
- [3] Aerial image of La Plata's city, on 12 May 2016. View Diagonal Shaft 73, east- west. Photo by the author.
- [4] Thompson, Paul. The voice of the past: oral history. Oxford: Oxford University Press, 1978.
- [5] Nora, Pierre. Les lieux de Memoire. Vol. 1 La République. Paris: Gallimard, 1984.

EN LAS ENTRELÍNEAS DE LA MEMORIA Y DE LOS LUGARES: REHABILITACIÓN URBANA Y SOSTENIBILIDAD EN EL PROCESO DE PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL EN LA CIUDAD DE LA PLATA/ARGENTINA (1982-2008)

De Leão Dornelles, Laura ^{(1)(*)}, Gandolfi, Fernando Francisco ⁽²⁾, Mercader Moyano, M^a del Pilar ⁽³⁾ y Mosquera Adell, Eduardo ⁽³⁾

Palabras clave: Preservación patrimonial, sostenibilidad, rehabilitación urbana, ciudad, memoria

1. Introducción – La Plata fue planeada con la finalidad de tornarse la capital de la provincia argentina de Buenos Aires, siendo inaugurada en 19 de noviembre del 1882.[1] En las últimas décadas del siglo XX, en consonancia con gran parte de las capitales de Latinoamérica, la ciudad se encontró envuelta en un intenso crecimiento poblacional y cambio de su paisaje urbano.[2] Esa situación dio margen a un acalorado debate entre dos modelos de desarrollo: la manutención del patrón de "ciudad ideal" higienista de fines del siglo XIX, por el cuál fue proyectada; y el avance de la industria de la construcción civil. De esta manera, la presente investigación tiene como objetivo analizar al proceso histórico de preservación del patrimonio cultural-material de La Plata, pretendiendo generar propuestas para futuros trabajos de rehabilitación urbana, haciendo un estudio interdisciplinar entre las áreas de sostenibilidad, historia y preservación patrimonial.



2. Métodos – Como fuentes de análisis, además de la utilización de instrumentos legislativos y demás documentación escrita, se recurre a la Historia Oral, vista como recurso metodológico imprescindible para aclarar a brechas dejadas en abierto por los registros escritos, bien como para dar "voz" a los agentes históricos que poseen la vivencia de ese proceso.[3] [4]

3. Resultados y discusión esperados – Se espera que esta investigación sea productiva no solamente para la consolidación de las temáticas de la sostenibilidad y de preservación patrimonial en futuros planeamientos urbanos de La Plata, pero también que colabore para la reflexión de que la vinculación entre ambas áreas pueda ser extremadamente fructífera al contexto de las más diversas urbes que transiten por circunstancias análogas.



4. Conclusiones esperadas – Teniendo en cuenta que el debate sobre la memoria y los lugares de memoria [5] es un territorio bastante complejo y lleno de *entrelíneas*, la perspectiva es que tales narrativas posibiliten captar al lado sensible de las relaciones simbólicas entre la memoria social y la preservación.

Referencias

- [1] Plano de La Plata, publicada bajo la dirección del Dr. Emilio R. Coni, en 1885. In.: MOROSI, Julio A. La Plata Ciudad Nueva, Ciudad Antigua: historia, forma y estructura de un espacio urbano singular. La Plata: UNLP/Instituto de Estudios de Administración Local/España, 1983. Sin página.
- [2] Bandarin Francesco, Van Oers Ron. El paisaje urbano histórico: la gestión del patrimonio en un siglo urbano. Abada: Madrid, 2014.
- [3] Imagen aérea de la ciudad de La Plata, en 12 de mayo de 2016. Vista del Eje de la Diagonal 73, en sentido oeste-este. Foto del autor.
- [4] Thompson, Paul. The voice of the past: oral history. Oxford: Oxford University Press, 1978.
- [5] Nora, Pierre. Les lieux de Memoire. Vol. 1 La République. Paris: Gallimard, 1984.

45. TYPOLIGICAL ANALYSIS OF H-PLAN SOCIAL HOUSING BLOCKS BUILT IN SPAIN BETWEEN 1957 AND 1981

Guajardo, Alfonso ^{(1)(*)}

(1)(*) University of Seville, Spain, aguajardofajardo@us.es

Keywords: Urban regeneration, residential states, social housing, obsolescence, H-plan blocks

1. Introduction – One of the big challenges that European administrations will face in the next few years is the regeneration of the peripheral residential areas built during the decades of 1950s, 1960s, and 1970s. There has been a growth in the number of studies that focus on the search for regeneration strategies. However, their systematic tools or their unitary intervention criteria need to be strengthened. This study intends to contribute to that purpose. In concordance to what some authors, such as García Vázquez (1), point out, one of the main causes of the obsolescence of these buildings is the mismatches between their housing typologies and contemporary needs. Therefore, the study of these typologies is a previous and unavoidable condition for the success of the renewal processes. The main target of this article is to contribute to take a step forward in the understanding of one of the most used typologies for the construction of social housing in Spain: the H-shaped block (2).

2. Methods – With this target, a study on 50 H-shaped blocks built in Spain between 1950 and 1980 is proposed. The analysis process includes: 1. Case collection, 2. Documental organization, 3. Drawing of the social housing, 4. Systematization of quantitative information, and 5. Typological analysis. The historic regulation of social housing in Spain will be taken as a reference during the process.

3. Expected results and discussion – It is expected to find a big standardization of the H-shaped block models built in Spain during the decades of 1950s, 1960s, and 1970s. In this way, the aim is to establish 1. A classification of the houses analyzed according to the existing relation between day zone and night zone, 2. A definition of their size, construction, and fundamental programmatic characteristics, and 3. An identification of the most used distributions, with a special scope for typological variations.

4. Expected conclusions – The aim is to undertake a generic typological characterization of the H-shaped block built in Spain between 1950 and 1980 which could be used as a reference model in future interventions in these residential areas. This kind of analysis will help to get a better understanding of the architectonic configuration of the massive housing built in Spain during the second half of the 20th century. It will allow facing its regeneration in better conditions.

References

- [1] García Vázquez, C. (2015). Housing typologies obsolescence of the residential estates built between 1950 and 1976. Mismatches with contemporary social-cultural reality. *Informes de la Construcción* 67(EXTRA-1), doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.14.045>
- [2] Paricio Ansuátegui, I. (1973). Las razones de la forma en la vivienda masiva. *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*:

ANÁLISIS TIPOLOGICO DE BLOQUES EN H DE CARÁCTER SOCIAL CONSTRUIDOS EN ESPAÑA ENTRE 1957 Y 1981

Guajardo, Alfonso ^{(1)(*)}

Palabras clave: Regeneración urbana, polígonos residenciales, vivienda social, obsolescencia, bloques en H

1. Introducción – Uno de los grandes retos que las administraciones europeas tendrán que afrontar en los próximos años será la regeneración de las periferias residenciales construidas durante las décadas de los cincuenta, sesenta y setenta. Si bien existe un creciente número de investigaciones que centran su interés en la búsqueda de estrategias de regeneración, aún deben consolidarse herramientas sistematizables o criterios unitarios de intervención. Este estudio pretende contribuir a este propósito.

En concordancia con lo que autores como García Vázquez (1) señalan, una de las principales causas de la obsolescencia de estos conjuntos es la inadecuada adaptación de sus tipologías arquitectónicas a los requisitos y expectativas de la sociedad contemporánea. El estudio de dichas tipologías es, por tanto, una condición previa e ineludible para el éxito de los procesos de renovación. El objetivo principal de este artículo es contribuir al avance en el conocimiento de una de las tipologías más empleadas en la construcción de polígonos sociales en España: el bloque en H (2).

2. Métodos – Con este objetivo se propone el estudio de 50 bloques en H construidos en España entre 1950 y 1980. El proceso de análisis incluye: 1. Recopilación de casos, 2. Organización documental, 3. Grafiado de la planimetría, 4. Sistematización de información cuantitativa y 5. Análisis tipológico. Se tendrá como referencia en el proceso la normativa histórica de vivienda social en España.

3. Resultados y discusión esperados – Se espera encontrar una gran estandarización de los modelos de bloques en H construidos en España en las décadas de los cincuenta, sesenta y setenta. De esta forma se pretende establecer 1. Una clasificación de las viviendas analizadas según la relación existente entre la zona de día y la zona de noche, 2. Una definición de sus características dimensionales, constructivas y programáticas fundamentales y 3. Una identificación de las distribuciones más utilizadas, con especial atención a las variantes tipológicas.

4. Conclusiones esperadas – Se pretende realizar una caracterización tipológica genérica del bloque en H construido en España entre 1950 y 1980 que pueda servir como modelo de referencia en futuras intervenciones en este parque residencial. Análisis de este tipo ayudarán a conocer mejor la configuración arquitectónica de la vivienda masiva construida en España en la segunda mitad del siglo XX y permitirá afrontar su regeneración en mejores condiciones.

Referencias

- [1] García Vázquez, C. (2015). La obsolescencia de las tipologías de vivienda de los polígonos residenciales construidos entre 1950 y 1976. Desajustes con la realidad sociocultural contemporánea. Informes de la Construcción 67(EXTRA-1), doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.14.045>
- [2] Paricio Ansuátegui, I. (1973). Las razones de la forma en la vivienda masiva. Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo:

46. AN APPROACH TO DAYLIGHT CONTRAST ASSESSMENT IN MEDITERRANEAN URBAN ENVIRONMENT

López Besora, Judit ^{(1)(*)}, Coch, Helena ⁽¹⁾ and Isalgue, Antonio ⁽¹⁾

(1) Architecture & Energy, Barcelona School of Architecture, UPC, Barcelona, Spain, (*) judit.lopez.besora@upc.edu

Keywords: Daylight, efficiency, Mediterranean city, luminance, contrast

1. Introduction – It is widely known that light and Mediterranean countries are strongly related. The availability of light in this environment is immense because the frequent clear sky condition provides the buildings with a large amount of daylight [1]. It means that city and building designers have to cope with a high contrast between light and shadow, especially during summertime. Therefore, the contrast between inside and outside buildings is high and hinders visual adaptation, which can be annoying in transit conditions [2].

Mediterranean architecture has integrated filters, large elements of shadow, and other mechanisms so as to soften the effects of direct sun [3], helping to reduce the heat load and creating more uniform lit environments [4]. But today, artificially controlled environments are becoming the most extended solution instead. One of the things that can be done to tackle this situation is to progress in the knowledge of urban daylight. Therefore, the objective of this paper is to get a description of the Mediterranean visual environment in an urban context so as to know the range of luminance values outside and the expected contrast.

2. Methods – To attain this objective, a geometric description of the visual environment in a particular context was defined. In the same place, luminance values were taken and a picture analysis through HDR images was carried out. At the end, data from measurements and pictures was evaluated and compared.

3. Expected results and discussion – According to the geometrical analysis of the visual field in the case study, almost 50% is occupied by the pavement, while the façade and sky dome distribute their percentage depending on the distance of vision. As a consequence, the pavement always play an important role in the visual scene. The weight of each zone on the basis of its luminance can be deduced comparing the results from measurements and pictures.

As regards to the average luminance, the pavement is the lightest surface in comparison to the others. The minimum average value corresponds the façade zone in this case. The results also show that the sky has a slightly lower luminance than the pavement.

With reference to the luminance range, the highest and lowest values of luminance were measured on the pavement.

4. Expected conclusions – In conclusion, high and low values of luminance are present in a Mediterranean environment, configuring non uniform but a light contrasted composition. Special attention has to be paid to pavements, which are not secondary surfaces, but very important in the visual scene.

References

- [1] Baker N.V., Fanchiotti A., Steemers K., *Daylighting in Architecture: A European Reference Book*, London, James & James, 1993.
- [2] Lasagno C.M., Pattini A.E., Rodríguez R.G., Colombo E.M., *Developing a modelling factor index for transition spaces: A case study approach*, *Architectural Science Review*, Volume 54, Issue 3, 2011, Pages 215-224.
- [3] Ruggiero F., Serra R., Dimundo A., *Re-interpretation of traditional architecture for visual comfort*, *Building and Environment*, 44 (2009), 1886-1891.
- [4] Arají M.T., Boubekri M., Chalfoun N.V., *An Examination of Visual Comfort in Transitional Spaces*, *Architectural Science Review*, Volume 50, Issue 4, December 2007, Pages 349-356.

ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA LUZ SOLAR COMO GENERADORA DE CONTRASTE EN LAS CIUDADES MEDITERRÁNEAS

López Besora, Judit ^{(1)(*)}, Coch, Helena ⁽¹⁾ y Isalgue, Antonio ⁽¹⁾

Palabras clave: Luz diurna, eficiencia, ciudad mediterránea, luminancia, contraste

1. Introducción – Es bien sabido que luz y Mediterráneo son dos conceptos íntimamente relacionados. La disponibilidad de luz natural en estos entornos es enorme debido a la frecuencia con la que se dan situaciones de cielo despejado [1]. Eso significa que urbanistas y arquitectos tienen que afrontar grandes contrastes entre luz y sombra en sus diseños, especialmente durante el periodo estival. Esto provoca que el contraste entre el interior y el exterior de los edificios sea muy alto y dificulte la adaptación visual, que puede ser incómoda en condiciones de paso [2]. Tradicionalmente, la arquitectura mediterránea ha integrado filtros, elementos que proporcionan sombra y otros mecanismos para suavizar los efectos de la entrada de radiación directa [3], contribuyendo, a su vez, a reducir la carga térmica y creando entornos más uniformemente iluminados [4]. Sin embargo, lo que predomina hoy en día son los espacios controlados artificialmente. Una de las cosas que podemos hacer para afrontar esta situación es progresar en el conocimiento de la luz en el entorno urbano. Por ello, el objetivo de este trabajo es obtener una descripción del entorno visual mediterráneo en contexto urbano y así conocer el rango de luminancias en el exterior y el contraste esperado.

2. Métodos – Para lograr este objetivo, se realizó una descripción del entorno visual en un contexto particular. En el mismo lugar, se tomaron mediciones de luminancia y se realizó un análisis a través de imágenes procesadas en HDR. Al final, los valores obtenidos con mediciones y análisis de fotografías fueron evaluados y comparados.

3. Resultados y discusión esperados – De acuerdo con el análisis geométrico del campo visual en el caso de estudio, casi el 50% de la escena está ocupada por el pavimento, mientras que la fachada y la bóveda del cielo se reparten el resto del porcentaje en función de la distancia de visión. Como consecuencia, el pavimento siempre tiene un papel muy importante en la escena visual. El peso de cada zona en base a su luminancia se puede deducir comparando los resultados de mediciones y las fotografías. Respecto a la luminancia media, el pavimento es la zona más luminosa en comparación con las demás. El valor medio más bajo corresponde a la zona de fachada, en el caso estudiado. Los resultados también muestran que el cielo tiene una luminancia algo menor que la del pavimento. En referencia al rango de luminancias, los valores más bajos y altos se midieron en el pavimento.

4. Conclusiones esperadas – En conclusión, en los entornos mediterráneos encontramos valores muy altos y bajos que configuran una escena poco uniforme y por tanto, altamente contrastada. Cabe destacar que hay que poner atención en la zona del pavimento, que no es una superficie secundaria sino muy importante dentro de la escena visual.

Referencias

- [1] Baker N.V., Fanchiotti A., Steemers K., *Daylighting in Architecture: A European Reference Book*, London, James & James, 1993.
- [2] Lasagno C.M., Pattini A.E., Rodríguez R.G., Colombo E.M., *Developing a modelling factor index for transition spaces: A case study approach*, *Architectural Science Review*, Volume 54, Issue 3, 2011, Pages 215-224.
- [3] Ruggiero F., Serra R., Dimundo A., *Re-interpretation of traditional architecture for visual comfort*, *Building and Environment*, 44 (2009), 1886-1891.
- [4] Araji M.T., Boubekri M., Chalfoun N.V., *An Examination of Visual Comfort in Transitional Spaces*, *Architectural Science Review*, Volume 50, Issue 4, December 2007, Pages 349-356.

47. UPDATE OF THE URBAN HEAT ISLAND OF MADRID AND ITS INFLUENCE ON THE BUILDING'S ENERGY SIMULATION

Núñez Peiró, Miguel ^{(1)(*)}, Sánchez-Guevara Sánchez, Carmen ⁽¹⁾ and Neila González, F. Javier ⁽¹⁾

(1) Research group ABIO, Polytechnic University of Madrid, Spain, (*) miguel.nunez@upm.es

Keywords: Urban heat island, climate, update, Madrid, energy simulation

1. Introduction – The Urban Heat Island Effect rises temperatures in urban areas compared to surrounding rural areas. Previous studies demonstrated temperature differences up to 8°C [1] during the hottest periods of summer in Madrid. The impact of the temperature increase over dwelling indoor thermal comfort can double cooling energy demand [2].

In Madrid, fuel poor households [3] already suffering from inadequate indoor temperatures can face important overheating problems and related health problems as a consequence. This poses an increment in mortality rates in risk groups [4].

This research establishes the geospatial connection between the urban heat island and the most vulnerable population living in the city of Madrid. The study is aimed at understanding the influence of the urban heat island over this population.

This research was funded by the MODIFICA project: predictive model for dwellings energy performance under the urban heat island effect (BIA2013-41732-R).

2. Methods – Data used in the study was analysed with GIS software. This enabled to overlap different indicators and detect correlations between different groups of data:

- The urban heat island was defined through data gathered in night transects, AEMET weather stations and the air quality station network of Madrid Town Hall.

- Socioeconomic data variables used to detect the vulnerable population were extracted from the Urban Indicators of the Urban Audit project, available in the National Statistics Institute. Some of the variables analysed were household income, people older than 65 years, unemployment rate, educative level, mortality rate and foreign population rate.

3. Expected results and discussion – Results show those urban areas where vulnerable population is located. In many cases, in these areas a higher intensity of the urban heat island was found which derives into a worse situation of households thermal conditions.

4 Expected conclusions – This study contributes to the detection of those areas in the city where intervention is urgent; on the one hand in order to improve microclimatic conditions, on the other hand to bettering indoor dwelling conditions so as to decrease households' vulnerability towards high extreme temperatures.

References

- [1] Núñez Peiró M., Román López M.E., Sánchez-Guevara Sánchez C., Neila González F.J. (2015) Towards a dynamic model for the urban heat island of Madrid. Proceedings of the III International Congress on Construction and Building Research. Madrid, España.
- [2] López Moreno H., Sánchez-Guevara Sánchez C., Román López M.E., Neila González F.J. (2015) Thermal characterization of urban heat island according to urban morphology of Madrid. Proceedings of the III International Congress on Construction and Building Research. Madrid, España.
- [3] Sánchez-Guevara Sánchez C., Sanz Fernández A., Hernández Aja (2015) Income, energy expenditure and housing in Madrid: retrofitting policy implications. Building Research & Information, vol. 43, no. 6, 737-749.
- [4] Culqui D.R., Díaz J., Simón F., Linares C. (2013) Análisis del impacto de las olas de calor sobre la mortalidad de la ciudad de Madrid durante el período 1990-2009. Revista Española de Salud Pública. Vol. 87, 277-282.

ACTUALIZACIÓN DE LA ISLA DE CALOR URBANA DE MADRID Y SU INFLUENCIA EN LA SIMULACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Núñez Peiró, Miguel ^{(1)(*)}, Sánchez-Guevara Sánchez, Carmen ⁽¹⁾ y Neila González, F. Javier ⁽¹⁾

Palabras clave: Isla de calor urbana, clima urbano, Madrid, evaluación energética

1. Introducción – El efecto de la isla de calor tiene como consecuencia el incremento de temperaturas en las zonas urbanas con respecto a las zonas rurales circundantes. Estudios previos han demostrado cómo estas diferencias pueden alcanzar los 8°C [1] en los momentos más cálidos del verano en Madrid. El impacto de este incremento de temperaturas sobre las condiciones de bienestar interior de las viviendas puede llegar a duplicar la demanda de refrigeración de las mismas [2].

Los hogares madrileños que sufren una situación de pobreza energética [3] se ven afectados por este deterioro de las condiciones de habitabilidad en el interior de sus viviendas, lo que hace que enfrenten graves consecuencias para su salud, entre las cuales se encuentra un incremento de la mortalidad de los grupos de riesgo [4].

La investigación que aquí se presenta establece la conexión geoespacial entre la isla de calor y la población más vulnerable que habita la ciudad de Madrid para poder comprender de qué modo y en qué grado se ve afectada la población más vulnerable por el efecto de isla de calor. Esta investigación ha sido financiada por el proyecto de investigación MODIFICA: Modelo predictivo del comportamiento energético de edificios de viviendas bajo condiciones de isla de calor urbana. BIA2013-41732-R.

2. Métodos – Para poder llevar a cabo la investigación se ha trabajado con dos conjuntos de datos, los cuales se han tratado mediante herramientas SIG, lo que ha permitido analizar la superposición de distintas indicadores y detectar correlaciones que se producen entre ambos conjuntos de datos:

- La isla de calor de Madrid se ha definido a partir de los datos recogidos en los transectos realizados en momentos determinados del año, las estaciones de la AEMET, y el Sistema Integral de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.

- Los datos de las variables socioeconómicas para la detección de la población más vulnerable han sido extraídos de los *Indicadores Urbanos (URBAN AUDIT)* del Instituto Nacional de Estadística. Algunas de las variables analizadas han sido la renta de los hogares, la existencia de población mayor de 65 años, la tasa de desempleo, el nivel educativo, la tasa de mortalidad y la tasa de extranjería, entre otras.

3. Resultados y discusión esperados – Los resultados muestran aquellas zonas de la ciudad en las que se concentra mayor población vulnerable y que además, en muchos casos, habita zonas en las que la isla de calor es más acusada lo que empeora la situación de estos hogares.

4. Conclusiones esperadas – Este estudio contribuye a la detección de aquellas zonas de la ciudad sobre las que es prioritario intervenir, tanto para la mejora de las condiciones microclimáticas, como para la mejora de las condiciones de la edificación para disminuir la vulnerabilidad de la población frente a las altas temperaturas.

Referencias

- [1] Núñez Peiró M., Román López M.E., Sánchez-Guevara Sánchez C., Neila González F.J. (2015) Towards a dynamic model for the urban heat island of Madrid. Proceedings of the III International Congress on Construction and Building Research. Madrid, España.
- [2] López Moreno H., Sánchez-Guevara Sánchez C., Román López M.E., Neila González F.J. (2015) Thermal characterization of urban heat island according to urban morphology of Madrid. Proceedings of the III International Congress on Construction and Building Research. Madrid, España.
- [3] Sánchez-Guevara Sánchez C., Sanz Fernández A., Hernández Aja (2015) Income, energy expenditure and housing in Madrid: retrofitting policy implications. Building Research & Information, vol. 43, no. 6, 737-749.
- [4] Culqui D.R., Díaz J., Simón F., Linares C. (2013) Análisis del impacto de las olas de calor sobre la mortalidad de la ciudad de Madrid durante el período 1990-2009. Revista Española de Salud Pública. Vol. 87, 277-282.

48. SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE

Rodríguez Mora, Sara (*)

(*) Master in Civil Engineering and PhD Student at ETSA, asielingenio@gmail.com

Keywords: Water, sustainable, drainage, urban, pollution

1. Introduction – Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) have been used for decades in countries such as Australia [1], USA [2], Great Britain [3], [4], with many others beginning to join the trend. Although, it is still a relatively unknown technique by the responsible authorities and urban water managers in most of the countries, as well as its efficiency collaborating with conventional drainage and optimizing water management. Specific and contextualized SUDS implementation cases are required with the aim of spreading the technique.

Thus, the ongoing research focuses on the resolution or mitigation of specific problems of flooding hazard and water pollution in Andalusian urban areas using sustainable techniques and a subsequent comparison with actual techniques. The study goes beyond stating the monetary savings and researches environmental costs including decreased energy consumption [5] and the associated carbon footprint.

2. Methods – The economic, social, environmental cost of the conventional water management will be compared with that of the alternative solution through Sustainable Urban Drainage Systems. Analysis will be established to compare both solutions [6] including their review by the water managers. This is to incorporate their views as well as to share knowledge about the new technology of sustainable urban drainage, often relatively unknown.

3. Expecter results and discussion – It has been shown in other countries experiences [6], [7] that the cost reduction in consumption of energy and other resources to manage the urban water can be invested in community employment, e.g. strengthening maintenance work crew. It is therefore expected that the results will not only demonstrate the environmental benefits of sustainable measures, but will also highlight social advantages, through specific research located in Southern Spain urban area.

Results will be economic, drainage efficiency..., data collated to support the decision making process that may lead to the selection of SUDS versus conventional water management. It will be include the pros, the cons and forecasts that are needed to select SUDS.

This is an ongoing investigation, therefore, there are no results at the time of writing.

4. Expected conclusions – The main conclusions of the work will be to demonstrate that the choice of sustainable technique is the right decision for mitigation of conflicts associated with floods and water pollution in urban areas.

References

- [1] T. H. F. Wong, "An Overview of Water Sensitive Urban Design Practices in Australia," in *Water Practices and Technology*, vol. 1, 2006, pp. 9–16.
- [2] EPA, "Reducing Stormwater Costs through Low Impact Development (LID) Strategies and Practices," United States Environ. Prot. Agency, no. December, pp. 1–3, 2007.
- [3] HMSO, *Flood and Water Management Act 2010*. 2010, p. 81.
- [4] C. Digman, R. Ashley, D. Balmforth, D. Balmforth, V. Stovin, and J. Glerum, *Retrofitting to manage surface water*. London: CIRIA, 2012.
- [5] H. M. Ramos, C. Teyssier, I. Samora, and A. J. Schleiss, "Energy recovery in SUDS towards smart water grids: A case study," *Energy Policy*, vol. 62, pp. 463–472, Nov. 2013.
- [6] I. Escuder-Bueno, J. T. Castillo-Rodríguez, S. Zechner, C. Jobstl, S. Perales-Momparker, and G. Petaccia, "Application of a complete and quantitative tool for flood risk analysis in urban areas," in *3rd International Week on Risk Analysis Dam Safety Dam Security and Critical Infrastructure Management 3IWRDD*, 2012, vol. Valencia, pp. 113–120.
- [7] T. R. Oke and G. B. Maxwell, "Urban heat island dynamics in Montreal and Vancouver," *Atmos. Environ.*, vol. 9, no. 2, pp. 191–200, Feb. 1975.

DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Rodríguez Mora, Sara (*)

Palabras clave: Agua, sostenible, drenaje, urbano, contaminación

1. Introducción – La incorporación de las técnicas sostenibles para drenar las pluviales de las zonas urbanas vienen aplicándose desde hace décadas en Australia [1], Estados Unidos [2], Gran Bretaña [3], [4] y otros muchos países que comienzan a apuntarse a la tendencia. Si bien, hoy en día sigue siendo una técnica desconocida por las autoridades y gestores responsables del agua urbana en la mayoría de los países, así como su eficiencia colaborando con el drenaje convencional y optimizando la gestión del agua. Se requieren casos concretos y contextualizados de los sistemas de drenaje urbano sostenible en aras de su difusión y aceptación.

La investigación, en curso, se focaliza en la resolución o mitigación de problemas concretos de afecciones por cantidad (inundación) o calidad (contaminación) del agua en zonas urbanas andaluzas mediante la utilización de técnicas sostenibles y su comparación con las técnicas existentes. Se trata de constatar el ahorro en costes monetarios y en costes medioambientales, entre los que se incluye la disminución del consumo de energía [5] y, por tanto, de la emisión de carbono a la atmósfera.

2. Métodos – El coste económico, social y medioambiental de la solución convencional de gestión del agua se comparará con el de la solución alternativa a través del drenaje sostenible (SUDS). El análisis comparativo [6] incorporará la revisión de los gestores del agua con el fin no sólo de incorporar sus opiniones sino para transmitir la nueva tecnología de drenaje urbano sostenible, a menudo desconocidas.

3. Resultados y discusión esperados – En experiencias de otros países [6], [7] se ha demostrado que la reducción de costes en consumo de energía y otros recursos para gestionar el agua urbana puede ser reinvertida en trabajo para la comunidad, por ejemplo reforzando los equipos de mantenimiento. Por tanto, se espera poder demostrar no sólo el beneficio medioambiental de las medidas sostenibles, sino también resaltar las ventajas sociales, a través de una investigación específica localizada en zonas urbanas del Sur de España.

Los resultados serán datos económicos, de eficiencia..., para apoyar una toma de decisiones que pueda conducir a la selección de SUDS respecto del drenaje convencional. Se incluirán los pros y contras así como las previsiones necesarias para dicha selección.

Se trata de una investigación en proceso, por ello, no hay resultados a la fecha de elaboración de la presente comunicación.

4. Conclusiones esperadas – La principal conclusión del trabajo será demostrar que la elección de técnicas sostenibles constituyen la decisión acertada para la mitigación de conflictos asociados a las inundaciones y a la contaminación del agua en los núcleos urbanos.

Referencias

- [1] T. H. F. Wong, "An Overview of Water Sensitive Urban Design Practices in Australia," in *Water Practices and Technology*, vol. 1, 2006, pp. 9–16.
- [2] EPA, "Reducing Stormwater Costs through Low Impact Development (LID) Strategies and Practices," United States Environ. Prot. Agency, no. December, pp. 1–3, 2007.
- [3] HMSO, *Flood and Water Management Act 2010*. 2010, p. 81.
- [4] C. Digman, R. Ashley, D. Balmforth, D. Balmforth, V. Stovin, and J. Glerum, *Retrofitting to manage surface water*. London: CIRIA, 2012.
- [5] H. M. Ramos, C. Teyssier, I. Samora, and A. J. Schleiss, "Energy recovery in SUDS towards smart water grids: A case study," *Energy Policy*, vol. 62, pp. 463–472, Nov. 2013.
- [6] I. Escuder-Bueno, J. T. Castillo-Rodríguez, S. Zechner, C. Jobstl, S. Perales-Momparler, and G. Petaccia, "Application of a complete and quantitative tool for flood risk analysis in urban areas," in *3rd International Week on Risk Analysis Dam Safety Dam Security and Critical Infrastructure Management 3IWRDD*, 2012, vol. Valencia, pp. 113–120.
- [7] T. R. Oke and G. B. Maxwell, "Urban heat island dynamics in Montreal and Vancouver," *Atmos. Environ.*, vol. 9, no. 2, pp. 191–200, Feb. 1975.

49. MODEL TO INTEGRATE RESILIENCE AND SUSTAINABILITY INTO URBAN PLANNING

Tumini, Irina ^{(1)(*)}, Arriagada Sickinger, Carolina ⁽¹⁾ and Baeriswyl Rada, Sergio ⁽¹⁾

(1)(*) Department of Planning and Urban Design, University of Bío-Bío, Concepción, Chile,
irina.tumini@gmail.com.

Keywords: Resilient city, urban sustainability, natural risks

1. Introduction – The adaptation to challenges imposed by changing world will require efficient transitioning to a comprehensive resilient model. This has become central to achieve sustainable development aims. However, the vagueness in the definition of the two concepts, and the lack of concrete examples, both being barriers to urban planning application. According to Social-Ecological System (SES) approach, sustainability could be described as a stationary state, efficiently organized and resources saving system. On the other hand, resiliency accepts the dynamic change. It refers to the ability of system to resist to disturbance, adapting to changes, learning from the event and quickly reorganizing to maintain functionality. Despite differences, both concept share several characteristic element, such as multidisciplinary and holistic view, the complex interaction among levels and the focus on Three Bottom Line evaluation (environmental, economy and social). Developing synergies between sustainability and urban resilience is key for the adaptation of cities to future changes. The aim of this work is clarify differences and synergies between approaches and defining a theoretical framework for transitioning sustainability and resiliency into urban planning.

2. Methods – The aim of this work is investigate the contribution of sustainable design application to cities affected by risk, to improve resiliency. The study proposes a theoretical and empirical approach, identifying proper variables of sustainability and resiliency, thus defining conceptual framework. Influences and synergies between the two concepts are highlight as well. The methodology is based on SES analysis, applied to urban communities. The model will be applied to the case of Dichato, a seafront city of Chile, threatened by multiple risks. Data from surveys and statistical resources will be analyzed.

3. Expected results and discussion – Among the results expected, there are the assessment of contribution to sustainability and resiliency of place. The variable systems as well as the relation among them, allow defining an integrated model. Thanks to the application to real case, the availability of methodology will be evaluated. In addition, guidelines for the adaptation strategies implementation into urban planning tools will be performed.

4. Expected conclusions - As conclusions of the work the discussion about the need to developing synergies among urban policies and relevant stakeholders, able to encompass the objective of resilience and sustainable development, will be presented. In addition, the conceptual model proposed will be evaluated for the practical application to seafront cities affected by risk. Finally, guidelines for the urban planning adaptation will be recommended.

References

- [1] Collier MJ, Nedovic-Budic Z, Aerts J, et al (2013) Transitioning to resilience and sustainability in urban communities. *Cities*. doi: 10.1016/j.cities.2013.03.010
- [2] Holling CS (2001) Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4:390–405. doi: 10.1007/s10021-001-0101-5
- [3] Pickett STA, Cadenasso ML, Grove JM (2004) Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *Landsc Urban Plan* 69:369–384. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.035>
- [4] Walker B, Holling CS, Carpenter SR, Kinzig A (2004) Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecol Soc* 9:5.

MODELO PARA LA INTEGRACIÓN DE LA RESILIENCIA Y LA SOSTENIBILIDAD EN LA PLANIFICACIÓN URBANA

Tumini, Irina ^{(1)(*)}, Arriagada Sickinger, Carolina ⁽¹⁾ y Baeriswyl Rada, Sergio ⁽¹⁾

Palabras clave: Ciudad resiliente, sostenibilidad urbana, riesgos naturales

1. Introducción – La adaptación a los cambios producidos por los eventos naturales, pasa por la transición a un modelo transversal y resiliente. Sin embargo, la ambigüedad en la definición de los dos conceptos, crea incertidumbres a la hora de definir actuaciones concreta en el entorno urbano. De acuerdo al a la teoría de los sistemas Socio-Ecológicos (SES), la sostenibilidad describe un estado estacionario, en el cual el sistema tiende a conformarse en la manera más eficiente posible. La resiliencia, por otro lado, acepta el concepto de dinamismo y de cambio, potenciando la capacidad del sistema de reorganizarse, aprender y adaptarse a ellos. Sin embargo y a pesar de las diferencias, los dos conceptos comparten muchos elementos característicos, como el enfoque multidisciplinar, las complejas interacciones entre niveles y la actuación en las tres líneas de valores (ambientales, económicos y sociales). El desarrollo de sinergias entre los dos conceptos es una tarea pendiente, clave para la adaptación de las ciudades a los cambios futuros. Este trabajo se propone como objetivo esclarecer diferencias y sinergias entre estos dos enfoques y definir un marco teórico para integrar el concepto de resiliencia y sostenibilidad en las políticas e instrumentos de gobierno del territorio.

2. Métodos – Con esta investigación se pretende indagar si la aplicación de los conceptos de sostenibilidad a lugares en condiciones de riesgo, contribuyen a generar espacios más resilientes. El estudio propone un acercamiento teórico y empírico al problema, identificando las variables características de la sostenibilidad y resiliencia. Se define un marco conceptual señalando influencias mutuas y sinergias entre los enfoques planteados. El trabajo se apoya en las metodologías de análisis de los sistemas socios-ecológicos, aplicado a las comunidades urbanas. El modelo se aplicará a un caso de estudio de Dichato, una ciudad costera de Chile, amenazadas por riesgos de diferente índole. Los datos utilizados proceden de encuestas y datos secundarios.

3. Resultados y discusión esperados – Entre los resultados esperados, la evaluación de variables en cuanto a su contribución a la resiliencia y a la sostenibilidad del lugar. El conjunto de variable así como la relación entre ellas, permitirá la definición de un modelo conceptual integrado. La aplicación a un caso real consentirá evaluar la aplicabilidad del método y definir lineamientos para la implementación de estrategias de adaptación a los instrumentos de planificación urbana.

4. Conclusiones esperadas – Como conclusión de este trabajo se presenta una discusión sobre la necesidad de desarrollar sinergias entre políticas y actores relevantes, capaces de abarcar los objetivos de la resiliencia y del desarrollo sustentable. También se evalúa el modelo conceptual propuesto en su aplicación práctica al caso de ciudades costeras en condición de riesgo, sugiriendo los lineamientos para las modificaciones de los instrumentos de planificación territorial en Chile.

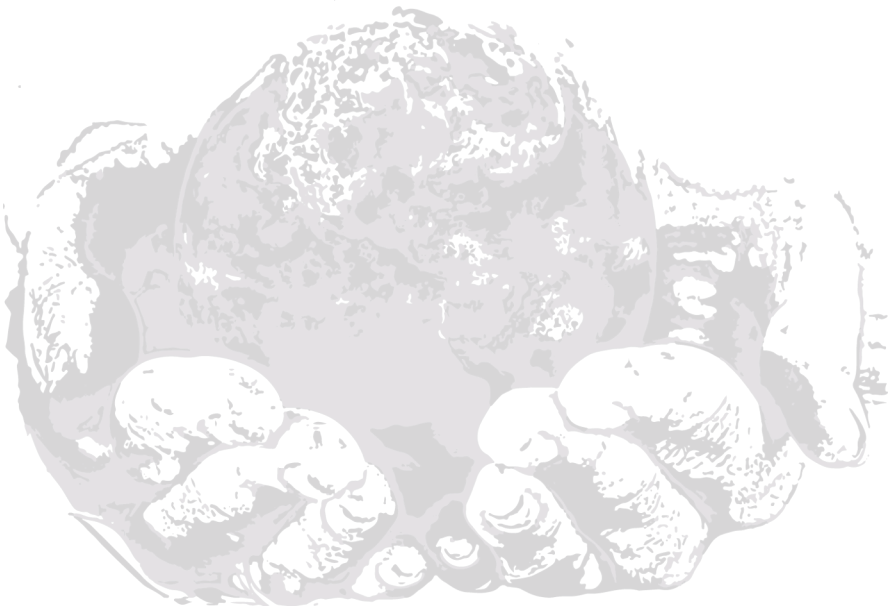
Referencias

- [1] Collier MJ, Nedović-Budić Z, Aerts J, et al (2013) Transitioning to resilience and sustainability in urban communities. *Cities*. doi: 10.1016/j.cities.2013.03.010
- [2] Holling CS (2001) Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4:390–405. doi: 10.1007/s10021-001-0101-5
- [3] Pickett STA, Cadenasso ML, Grove JM (2004) Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *Landsc Urban Plan* 69:369–384. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.035>
- [4] Walker B, Holling CS, Carpenter SR, Kinzig A (2004) Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecol Soc* 9:5.

CHAPTER VII / Capítulo VII

Minimizing the Consumption of Material Resources

Reducción del Consumo de Recursos Materiales



CONFERENCES

CONFERENCIAS

50. STUDY OF FINE MORTAR POWDER FROM DIFFERENT WASTE SOURCES FOR RECYCLED CONCRETE PRODUCTION

Aguirre Maldonado, Eduardo ^{(1)(*)} and Hernández Olivares, Francisco ⁽²⁾

(1)(*) Department of Architecture, Private Technical University of Loja, Ecuador,
ebaguirre@utpl.edu.ec

(2) Department of Building and Architectural Technology, Polytechnic University of Madrid, Spain,
f.hernandez@upm.es

Keywords: Concrete waste, recycled, sustainability, cement, compressive strength

1. Introduction – The interest in sustainability of concrete has been studying how to reuse all components of waste concrete, thanks to research on the old cement rehydration derived from thermal treatment [1], can be possible to look at the potential in the application of waste mortar, used as an additive, alkaline activator or even partial replacement of new cement, but with limitations [2] [3]. The ongoing study, try to compare different sources of waste mortar, applying dehydration processes of recycled material, obtaining a raw material that allows experimentally observe whether there are significant differences between the source and condition of the recycled material and its relationship with resistance recycled concrete compression.

2. Methods – A series of processes of crushing and separation of coarse aggregate, give way to a less fine powder to 40 μ . The chemical composition is analyzed by X-ray fluorescence (XRF). The samples were subjected to dehydration treatment (450 °C to 1000 °), obtaining a dehydrated powder that is used in replacement of new cement at 30%. Mortar specimens are made in groups of three that are measure on compressive strength.

3. Expected results and discussion –

% by mas.	NCP	RFC1	RFC2	RFC3	RFC4
CaO (%)	52,3	12,6	13,5	41,7	17,2
SiO ₂ (%)	17,6	66,7	64,7	27,4	58,8
Al ₂ O ₃ (%)	5,84	12,1	11,5	8,14	11,1
Fe ₂ O ₃ (%)	4,15	4,14	4,07	3,7	4,21

Table 6. Chemical composition of fine recycled powder from mortar and concrete. NPC: New Portland Cement Tipe I. RFC1 and RFC4 concrete samples, RFC2 normal mortar and RFC3 adhesive mortar

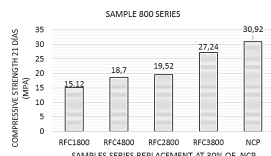


Figure7. Preliminary Compressive Strength in mortar samples with cement replacement by recycled fine powder from concrete and mortar.

The characteristics of the samples of mortar and concrete are very similar, the compressive strength also strongly depend on the heat treatment.

4. Expected conclusions – The influence of mortar recycled powder in compressive strength are directly linked to the heat treatment and amount of CaO. Residues mortar with higher content of CaO can be used in small dosages, in other cases the similarity of chemical composition of recycled materials allows homogenize pastes, however in these cases is necessary to reduce the amounts of SiO₂ to increase the concentrations of CaO per sample.

References

- [1] Xinwei, M., Zhaoxiang, H. y Xueying, L. (2010). Reactivity of Dehydrated Cement Paste from Waste Concrete Subject to Heat Treatment. Second International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, Ancona-Italia: Coventry University and The University of Wisconsin milwaukee.
- [2] Shui, Z., Yu, R. y Dong, J. (2011). Activation of fly ash with dehydrated cement paste. ACI Materials Journal, vol.108, no. 2, 204-208.
- [3] Rui, YU, Zhonghe, Shui y Jun, Dong. (2013). Using Dehydrated Cement Paste as New Type of Cement Additive. Materials Journal, vol.110, no. 4, 395-402.

ESTUDIO DEL POLVO FINO DE MORTERO DE DISTINTAS FUENTES DE RESIDUOS PARA LA PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN RECICLADO

Aguirre Maldonado, Eduardo ^{(1)(*)} y Hernández Olivares, Francisco ⁽²⁾

Palabras clave: Residuos concreto, reciclado, sostenibilidad, cemento, resistencia compresión

1. Introducción – El interés por la sostenibilidad del concreto, ha llevado a estudiar cómo reutilizar todos los componentes de residuos de concreto, gracias a las investigaciones sobre la rehidratación del cemento viejo, derivado de tratamientos térmicos [1], es posible mirar el potencial en la aplicación del mortero de residuo, utilizado como aditivo, activador alcalino o incluso en reemplazo parcial de cemento nuevo, con sus limitaciones [2] [3]. El estudio en desarrollo, trata de comparar diferentes fuentes de residuos de mortero, aplicando procesos de deshidratación del material reciclado, obteniendo una materia prima que permita experimentalmente observar si existen diferencias significativas entre el origen y condición del material reciclado y su relación con la resistencia a compresión del hormigón reciclado.

2. Métodos – Una serie de procesos de trituración y separación de áridos gruesos, dan paso a un polvo fino menor a 40μ. La composición química es analizada por fluorescencia de rayos X (XRF). Las muestras se sometieron a un tratamiento de deshidratación (450°C a 1000°), obteniendo un polvo deshidratado que se utiliza en reemplazo de cemento nuevo en un 30% se fabrican probetas de mortero en grupos de 3 que son ensayadas a compresión.

3. Resultados y discusión esperados –

% p.mas	NCP	RFC1	RFC2	RFC3	RFC4
CaO (%)	52,3	11,6	13,5	41,7	17,2
SiO ₂ (%)	17,6	66,7	64,7	27,4	58,8
Al ₂ O ₃ (%)	5,84	12,1	11,5	8,14	11,1
Fe ₂ O ₃ (%)	4,15	4,14	4,07	3,7	4,21

Tabla 8. Composición química del polvo fino reciclado de homigón y mortero. NPC: Cemento Portland Tipo I nuevo, RFC1 y RFC4 muestras de concreto, RFC2 mortero y RFC3 mortero adhesivo

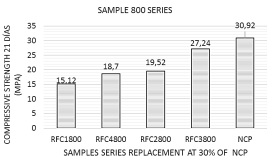


Figura9. Resultados preliminares de probetas de mortero con reemplazo de cemento por polvo reciclado de concreto y mortero.

Las características de las muestras de mortero y hormigón normal son muy similares, la resistencia a la compresión además dependen fuertemente del tratamiento térmico.

4. Conclusiones esperadas – La influencia de las pastas de mortero recicladas, en la resistencia a compresión están ligadas directamente al tratamiento térmico y cantidad de CaO. Los residuos de mortero con mayor contenido de CaO pueden utilizarse en pequeñas dosificaciones, en el resto de casos la similitud de composición química de materiales reciclados permite homogenizar pastas, sin embargo para estos casos es necesario reducir las cantidades de SiO₂ para aumentar las concentraciones de CaO por muestra.

Referencias

[1] Xinwei, M., Zhaoxiang, H. y Xueying, L. (2010). Reactivity of Dehydrated Cement Paste from Waste Concrete Subject to Heat Treatment.Second International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, Ancona-Italia: Coventry University and The University of Wisconsin milwaukee.
[2] Shui, Z., Yu, R. y Dong, J. (2011). Activation of fly ash with dehydrated cement paste. ACI Materials Journal, vol.108, no. 2, 204-208.
[3] Rui, YU, Zhonghe, Shui y Jun, Dong. (2013). Using Dehydrated Cement Paste as New Type of Cement Additive. Materials Journal, vol.110, no. 4, 395-402.

51. ASSESMENT OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DIAMETER AND TENSILE STRENGTH OF PIASSABA (*APHANDRA NATALIA*) FIBERS

Balcázar Arciniega, Cristian ^{(1)(*)} and Hernández Olivares, Francisco ⁽²⁾

- (1)(*) Department of Architecture and Arts, School of Architecture, Technical University of Loja, Ecuador, cabalcazar@utpl.edu.ec.
(2) Department of Building and Architectural Technology, School of Architecture, Polytechnic University of Madrid, Madrid, Spain, f.hernandez@upm.es

Keywords: Weibull analysis, piassaba, aphandra natalia, tensile strength

1. Introduction – Sustainable development of materials is a triangle between the ecological, economic and social that aims to reduce the extraction and use of conventional materials, through the use of regenerable natural materials that cause minimal impact or like the incorporation of waste and by-products that can be recycled. Natural fibers have characteristics of technical and economic solution, an important source for its use are the palms, considered one of the most economically important plants group. Of this variety, Piassaba is the name of the hard fibers brown, considered as a non-timber forest product, which can be obtained from three species of palm: *Leopoldinia piassaba* Wallace, *Attalea Funifera* and *Aphandra natalia* [1]. The *Piassaba* fibers from *Attalea funifera* and *Leopoldinia piassaba* have been characterized and used experimentally as matrix polymer reinforcement, finding applicability in materials requiring good impact resistance and increase hardness required [2]. On the other hand, so far there have been no physical, mechanical or chemical features reported in *Aphandra natalia* fibers, or using as reinforcement in some matrix.

2. Methods –Using no treating *Aphandra natalia* fibers, harvested in Sucua, Morona Santiago province, supplied by the brooms craft manufacturers of Loja city in Ecuador. Diameter was calculated from a sample of 118 fibers taken randomly, it was assumed that its shape is cylindrical and measured 5 different points along its length. Tensile strength is tested to 5 fibers individually for each range of diameters identified in the histogram. The last strength stress is calculated through the load ratio fails and diameter. The load is applied gradually. Each fiber was marked in two points, which allowed to obtain the initial length and final elongation. The values are interpreted statistically by the computer program of Weibull Analysis.

3. Expected results and discussion – Were estimated eight characteristic diameters, remain the largest relative frequency of distribution 18% corresponding to the sections between 0.37 and 0.43 mm. Similar research reported higher relative frequencies of distribution to *Piassaba* originating in *Attalea funifera* (38%) *Leopoldinia piassaba* (30%), both of which the largest diameters are in the range of 0.4 to 0.6 mm [3].

TENSILE STRENGTH (MPA)	YOUNG MODULUS (GPA)	SPECIFIC WEIGHT (G / CM3)	DIAMETER (UM)	LENGTH (MM)	ASPECT RATIO
168,96	4,37	1,31	376,88	284,26	826,35

Table 10. Mechanical properties of *Aphandra Natalia* fiber

4. Expected conclusions – Research expects an inverse correlation between the tensile strength and fiber diameter, which could indicate a possible hyperbolic equation between the average force and its diameter.

References

- [1] Bullard J. W., Jennings H.M., Livingston R. A., Nonat A., Scherer G. W., Schweitzer J.S., Scrivener and Thomas J.J. (2011). Mechanisms of cement hydration. *Cement and Concrete Research*, vol. 41, no. 12, 1208–1223.
[2] Iñiguez G. (2006) Clasificación mediante técnicas no destructivas y evaluación de las propiedades mecánicas de la madera aserrada de coníferas de gran escuadría para uso estructural. PhD Thesis, Universidad Politécnica de Madrid, Spain.
[3] Sandoz J.L., Benoit Y. and Demay L. (2000). Wood testing using acoustic-ultrasonic. *Proceedings of the 12th International Symposium on Nondestructive Testing of Wood*, Sopron, Hungary.

EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO Y LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE LAS FIBRAS PIASSABA (APHANDRA NATALIA)

Balcázar Arciniega, Cristian ^{(1) (*)} y Hernández Olivares, Francisco ⁽²⁾

Palabras clave: Weibull, piassaba, aphandra natalia, resistencia a la tracción

1. Introducción – El desarrollo sostenible de materiales es un triángulo entre lo ecológico, económico y social que persigue reducir la extracción y uso de materiales convencionales, a través del empleo de materiales naturales regenerables que provoquen impacto mínimo o la Incorporación de residuos y subproductos que puedan reciclarse. Las fibras vegetales presentan características de una solución técnica y económica, una fuente importante para su aprovechamiento son las palmas, consideradas uno de los grupos de plantas económicamente más importantes. De ésta gran variedad, Piassaba es la denominación de las fibras duras de color marrón, consideradas como un producto forestal no maderable, que se pueden obtener de tres especies de palma: *Leopoldinia piassaba* Wallace, *Attalea Funifera* y *Aphandra natalia* [1]. Las fibras Piassaba provenientes de *Attalea funifera* y *Leopoldinia piassaba* han sido caracterizadas y empleadas experimentalmente como refuerzos para matrices poliméricas, encontrando aplicabilidad en materiales que exijan buena resistencia al impacto y requieran incrementar la dureza [2]. Por otro lado, hasta el momento no se han reportado características físicas, mecánicas o químicas de las fibras de *Aphandra natalia* o el empleo como refuerzo en alguna matriz.

2. Métodos – Se utilizó fibras de *Aphandra natalia* sin tratar cosechadas en el cantón Sucúa, provincia de Morona Santiago, suministradas por los fabricantes de escobas artesanales de la ciudad de Loja- Ecuador. El diámetro fue calculado de una muestra de 118 fibras tomadas aleatoriamente, se supuso que su forma es cilíndrica y se midió 5 puntos diferentes a lo largo de su longitud. Se ensayaron a tracción 5 fibras de forma individual para cada intervalo de diámetros señalados en el histograma. El esfuerzo último a la tensión se calculó a través de la relación carga de falla y diámetro. La carga se aplicó gradualmente. Cada fibra fue marcada en dos puntos, lo que permitió obtener la longitud inicial y elongación ultima. Los valores se interpretarán estadísticamente mediante el programa de ordenador de análisis Weibull.

3. Resultados y discusión esperados – Se estimaron ocho diámetros característicos, siendo la mayor frecuencia relativa de distribución 18% correspondiente a las secciones entre 0,37 y 0,43 mm. Investigaciones similares reportan mayores frecuencias relativas de distribución a piassaba originarias de *Attalea funifera* 38% y *Leopoldina piassaba* 30%, ambas en las que los mayores diámetros se encuentran en el rango de 0,4 a 0,6 mm [3].

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (MPA)	MÓDULO DE YOUNG (GPA)	PESO ESPECÍFICO (G / CM3)	DIÁMETRO (UM)	LONGITUD (MM)	LA RELACIÓN DE ASPECTO
168,96	4,37	1,31	376,88	284,26	826,35

Tabla 11. Características mecánicas de *Aphandra natalia*

4. Conclusiones esperadas – Se espera una correlación inversa entre la resistencia a la tracción y el diámetro de la fibra, que podría indicar una posible ecuación hiperbólica entre la fuerza media y su diámetro.

Referencias

[1] Aphandra natalia (Arecaceae) – un recurso poco conocido de piassaba en el oeste de la Amazonia. Kronborg, Mette, y otros. 2008, Las palmeras en América del Sur- Rev. peru. biol. 15 (supl. 1), págs. 103-113.
[2] Tenacidade ao Entalhe por Impacto Charpy de Compósitos de Poliéster Reforçados com Fibras de Piaçava. Monteiro, Sergio, y otros. 2006, Revista Matéria, v. 11, n. 3, págs. 204-210.
[3] Morphological, Structural, Thermal and Mechanical Characterization of Piassava Fibers. Elzobair, Amal, y otros, y otros. 2008, Journal of Natural Fibers, págs. 13-31.

52. THE USE OF STRUCTURAL ECO-EFFICIENT MORTARS. A CRITICAL REVIEW FROM A SWOT ANALYSIS

González-Kunz, Rocío ^{(1)(*)}, Pineda, Paloma ⁽²⁾, Brás, Ana ⁽³⁾ and Morillas, Leandro ⁽⁴⁾

(1) PhD candidate, PhD Program in Architecture: Building and Civil Structures, Universidad de Sevilla, Seville, Spain, rociogonzkunz@hotmail.com

(2) Department of Building Structures and Geotechnical Engineering, School of Architecture, Universidad de Sevilla, Seville, Spain.

(3) Department of Civil Engineering, NOVA University of Lisbon, Portugal.

(4) Department of Building Construction, Geotechnical Engineering, Continuum Mechanics and Theory of Structures, Universidad de Valladolid, Spain.

Keywords: Structural retrofitting, refurbishment, mortar, eco-efficient

1. Introduction – One of the main climate change trigger are CO₂ emissions. In the field of architecture and construction, the most harmful material is the cement due to its employment and its polluting power (about 5 and 8% of the worldwide CO₂ emissions). Thus, the search of an alternative material is essential.

This research shows the possibility of using eco-efficient mortars as structural materials, in order to guarantee both safety and environment preservation in the strengthening/refurbishment/retrofitting of masonry walls. In those mortars, the binder can be substituted by organic or inorganic materials (e.g. fly ash, ground granulated blast furnace slag, rice husk ash, palm oil fuel ash). From this strategy, the waste reduction is promoted, as wastes are immobilised without polluting the environment.

Thus, it is encouraged the re-use of architecture which is an essential factor to get a more sustainable habitat. The obtained results allow to set a guide that makes easier the selection of eco-efficient mortars (guaranteeing both structural safety and environment preservation) to the agents involved in processes of structural works.

2. Methods – A first stage, a comprehensive review on eco-efficient mortars, used as structural materials, is performed. After that prior stage, mortars with pollution rate fewer than that of the cement are selected, taking into account their suitability as structural retrofitting materials (including their physicochemical and mechanical properties). A SWOT analysis is presented, focusing on strength and weakness related to durability, maintenance cost, and structural properties from an eco-efficient framework.

3. Expected results and discussion – Results from the SWOT analysis allow identifying advantages and disadvantages of the mortars. Both eco-efficient properties and structural performance are highlighted. Those results allow optimizing the retrofitting/strengthening works when sustainability and environment responsibility are the main concerns.

4. Expected conclusions – Results from the critical analysis allow setting a guide which makes easier the selection of eco-efficient mortars (guaranteeing both structural safety and environment preservation) to the agents involved in processes of structural works (architects, builders, promoters, ...). Thus, the performed research allows reducing the environment pollution that is generated during the refurbishment/retrofitting/strengthening/works of masonry structures.

References

- [1] An overview on the influence of various factors on the properties of geopolymer concrete derived from industrial by-products. Part Wei Ken, Mahyuddin Ramli, Cheah Chee Ban (2015) *Construction and Building Materials*, 77, 370-395.
- [2] Supplementary cementitious materials origin from agricultural wastes – A review. Aprianti, E., Shafigh, P., Bahri, S. & Farahani, J.N. (2015). *Construction and Building Materials*, 74, 176-187.
- [3] Characterization and repair measures of the medieval building materials of a Hispanic-Islamic construction. P. Pineda, M.D. Robador, J.L. Perez-Rodríguez (2013) *Construction and Building Materials*, 41, 612-633.

EMPLEO DE MORTEROS ESTRUCTURALES ECO-EFICIENTES. REVISIÓN CRÍTICA DESDE UN ANÁLISIS DAFO

González-Kunz, Rocío ^{(1)*}, Pineda, Paloma ⁽²⁾, Brás, Ana ⁽³⁾ y Morillas, Leandro ⁽⁴⁾

Palabras clave: Refuerzo estructural, rehabilitación, mortero, eco-eficiente

1. Introducción – Uno de los principales detonantes del cambio climático son las emisiones de CO₂. En el ámbito de la arquitectura y la construcción, el material más perjudicial en relación a su uso y su poder contaminante es el cemento (entre el 5 y 8% de las emisiones de CO₂ alrededor del mundo son generadas por éste). Por tanto, es fundamental buscar alternativas al uso de este material.

Esta investigación muestra la posibilidad del uso de morteros eco-eficientes como materiales estructurales que garanticen tanto la seguridad de la construcción como la preservación del medioambiente en intervenciones de refuerzo/rehabilitación/consolidación de muros de obra de fábrica. En estos morteros, el conglomerante o bien es un material distinto al cemento o se realiza la sustitución de parte de éste por materiales orgánicos o inorgánicos como cenizas volantes, residuos de altos hornos, cáscaras de arroz, cenizas de aceite de palma, entre otros, o la combinación de estos, con lo que también se propiciaría la reducción de residuos que pasarían a inmovilizarse sin contaminar la naturaleza. Así, se fomenta el reciclaje de la arquitectura, siendo éste un factor clave para un hábitat más sostenible.

Los resultados obtenidos permiten establecer una guía que facilite a los agentes implicados en las actuaciones de intervención estructural la selección de morteros eco-eficientes óptimos, tanto para garantizar la seguridad como para preservar el medioambiente.

2. Métodos – En primer lugar, se realiza una revisión bibliográfica exhaustiva de los morteros eco-eficientes empleados como material estructural. En segundo lugar, se seleccionan aquellos morteros que presenten un índice de contaminación significativamente menor que el del cemento, y cuyas propiedades físico-químicas y mecánicas los hagan aptos como materiales de refuerzo estructural. Finalmente, se realiza un análisis DAFO de los morteros seleccionados. En el análisis realizado se estudiarán las fortalezas, debilidades relacionadas, entre otros aspectos, con durabilidad, coste de mantenimiento, mejora de las propiedades resistentes y reducción de la contaminación.

3. Resultados y discusión esperados – Tanto la revisión crítica como el análisis DAFO efectuados, permiten identificar las ventajas e inconvenientes de cada uno de los morteros analizados. Se enfatizan tanto las prestaciones como material eco-eficiente como la idoneidad desde un punto de vista estructural. Estos resultados permiten optimizar las intervenciones de refuerzo/consolidación desde el ámbito de la sostenibilidad y la responsabilidad medioambiental.

4. Conclusiones esperadas – Los resultados del análisis crítico efectuado, permiten establecer una guía que facilite a los agentes implicados en las actuaciones de intervención (arquitectos, constructores, promotores,...) la selección de morteros eco-eficientes óptimos, tanto para garantizar la seguridad estructural como para preservar el medioambiente. De esta forma, la investigación realizada permite contribuir a la reducción de la contaminación medioambiental generada durante procesos de rehabilitación/consolidación/refuerzo de estructuras de obra de fábrica.

Referencias

- [1] An overview on the influence of various factors on the properties of geopolymer concrete derived from industrial by-products. Part Wei Ken, MahyuddinRamli, CheahChee Ban (2015) Construction and Building Materials, 77, 370-395.
- [2] Supplementary cementitious materials origin from agricultural wastes – A review. Aprianti, E., Shafigh, P., Bahri, S. & Farahani, J.N. (2015). Construction and Building Materials, 74, 176-187.
- [3] Characterization and repair measures of the medieval building materials of a Hispanic-Islamic construction. P. Pineda, M.D. Robador, J.L. Perez-Rodríguez (2013) Construction and Building Materials, 41, 612-633.

53. CONCRETE SUSTAINABLE LIGHT AND OF HIGH PERFORMANCE

Miñano, Isabel ^{(1)(*)}, Benito, Francisco J ⁽²⁾, Parra, Carlos J ⁽²⁾ and Hidalgo, Pilar ⁽³⁾

- (1)(*) Group of Advanced Science and Technology Building. Department of Architecture and Building Technology, Technical University of Cartagena, Spain, ctac@upct.es
(2) Department of Architecture and Building Technology, Technical University of Cartagena, Spain.
(3) Quality and Environmental Department, Cementos La Cruz, S.L.

Keywords: Lightweight concrete, high performance, industrial waste

1. Introduction – The research project arises from environmental problems resulting from the production, storage and generation in large daily quantities of industrial waste. Intends to re-use any of these resource in the manufacture of recycled concrete of high strength and lightweight "Eco_hormigon ultra_Ligero (EcoHul)". The main advantages of this new material are its low density, making it ideal for use in seismic areas, a high impermeability, and a reduction of cement to use Active additions.

To develop this product examines and evaluates the possibility of using industrial waste (plastic, paper...), and nanomolecules of silica, for the production of ultra lightweight concretes, so comply with the resistance and durability standards required in the regulations associated with this type of product.

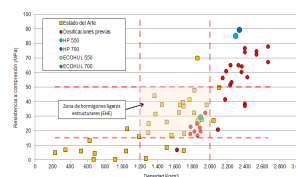
2. Methods – Was designed and planned a broad campaign experience is based on two main axes for innovation in the field of recycled concrete structural lightweight and more respectful with the environment.

The first axis consisted of substitute part of the cement with active additions, most of them obtained as waste from other industrial processes, to reduce the amount of clinker used in recycled concrete of high strength or performance (HP).

On the other hand, the second axis aims to replace part of the natural limestone aggregates extracted from artificial quarries (with the negative environmental implications that this entails), by light recycled aggregates obtained as recycling of other industrial processes. This second axis, as well as the direct environmental implications which produce, significantly reduces the density of the concrete. Therefore the future structures of concrete reduced their loads or weight with very positive implications on the cost savings and materials. In addition, the reduction of the weight of the structures reduces burdens and inertia generated in earthquakes, which benefits the life of the structure and allows you to use less steel reinforcements. After numerous combinations tested, results optimize the benefits that each replacement adds to the final concrete and concludes in the recycled concrete of high strength and lightweight design with concrete nominated and appointed thereafter as HP 550, 700 HP, 550 ECOHUL, and ECOHUL to 700.

3. Expected results and discussion – You can tell that the investigation has obtained knowledge and results sufficient for the manufacture of structural concrete recycled from high strength and light with less clinker and aggregates quarry.

4. Expected conclusions – The figure shows the results of other investigations with lightweight structural concrete or high-performance with previous trials of this research and the final results of the four adopted concrete. The wide experimental campaign conducted with analysis of component to component or with a combination of any of them allowed that in the final phase could be a positive synergy with the different elements used in the concrete. For instance, in the 550 HP and 700 HP got the maximum strength of all concrete manufactured or analyzed. On the other hand, the manufactured ECOHUL have obtained maximum resistance to compression within the considered lightweight concretes according to the EHE.



HORMIGONES SOSTENIBLES LIGEROS Y DE ALTAS PRESTACIONES

Miñano, Isabel ^{(1)*}, Benito, Francisco J ⁽²⁾, Parra, Carlos J ⁽²⁾ e Hidalgo, Pilar ⁽³⁾

Palabras clave: Hormigón ligero, altas prestaciones, residuo industrial

1. Introducción – El proyecto de investigación surge de la problemática ambiental que se deriva de la producción, almacenamiento y generación en grandes cantidades diarias de residuos industriales. Se propone la reutilización de alguno de estos recurso en la fabricación de hormigones reciclados de altas resistencias y ligeros “Eco_hormigon ultra_Ligero (EcoHul)”. Las principales ventajas de este nuevo material son su baja densidad, haciéndolo idóneo para su empleo en zonas sísmicas, una alta impermeabilidad, y una reducción de cemento al emplear adiciones activas.

Para lograr desarrollar este producto se estudia y evalúa la posibilidad de emplear residuos industriales (plástico, papel,...) y nanomoléculas de sílice, para la fabricación de hormigones ultra ligeros, de manera que se cumpla con los estándares de resistencia y durabilidad requeridos en la normativa asociada a este tipo de productos.

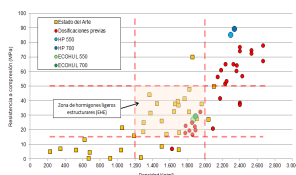
2. Métodos – Para ello, se diseñó y planificó una amplia campaña experimenta basa en dos ejes principales para conseguir innovar en el campo de los hormigones reciclados estructurales ligeros y más respetuosos con el medio ambiente.

El primer eje consistió en sustituir parte del cemento por adiciones activas, la mayoría de ellas obtenidas como residuos de otros procesos industriales, para reducir la cantidad de clinker utilizado en los hormigones reciclados de altas resistencias o prestaciones (HP).

Por otro lado, el segundo eje pretende remplazar parte de los áridos calizos naturales extraídos de canteras artificiales (con las implicaciones medioambientales negativas que ello conlleva), por áridos reciclados ligeros obtenidos como reciclaje de otros procesos industriales. Este segundo eje, además de las implicaciones medioambientales directas que producen, reduce significativamente la densidad de los hormigones. Con ello, las futuras estructuras de hormigón reducen sus cargas o peso propio con implicaciones muy positivas en el ahorro económico y de materiales. Además, la reducción del peso propio de las estructuras reduce las cargas e inercias que se generan en los terremotos, lo que beneficia a la vida útil de las estructura y permite utilizar menos refuerzos de acero. Tras numerosas combinaciones probadas, se consigue optimizar los beneficios que cada sustitución aporta a los hormigones finales y se concluye en el diseño de los hormigones reciclados de altas resistencias y ligeros con los hormigones propuestos y nombrados en adelante como HP 550, HP 700, ECOHUL 550 Y ECOHUL 700.

3. Resultados y discusión esperados – Se puede indicar que la investigación realizada ha obtenido conocimientos y resultados suficientes para la fabricación de hormigones estructurales reciclados de altas resistencias y ligeros con menos clinker y áridos de cantera.

4. Conclusiones esperadas – En la figura se muestran los resultados de otras investigaciones con hormigones estructurales ligeros o de altas prestaciones junto a los ensayos previos de esta investigación y los resultados finales de los cuatro hormigones adoptados. La amplia campaña experimental realizada con el análisis de componente a componente o con la combinación de alguno de ellos permitió que en la fase final se pudiera conseguir una sinergia positiva con los diferentes elementos utilizados en los hormigones. Así por ejemplo, en los HP 550 y los HP 700 se consiguió la máxima resistencia de todos los hormigones fabricados o analizados. Por otro lado, los ECOHUL fabricados han obtenido de las máximas resistencias a compresión dentro de los considerados como hormigones ligeros según la EHE.



54. SELECTION OF CRITERIA FOR THE SYSTEMATIZATION OF TECHNOLOGIES FOR A SUSTAINABLE URBAN WATER CYCLE MANAGEMENT

Prieto-Thomas, Ana ^{(1)(*)}

(1)(*) Department of Building Constructions I, Higher School of Architecture of Seville, University of Seville, Spain, apthomas@us.es

Keywords: Hydro-efficiency, eco-efficient technologies, sustainable building, sustainable urban planning, systematization criteria

1. Introduction – The need to enhance the research of the management of hydric resources in our cities in order to address the increasing unsustainability of traditional urban models developed along the past decades in the Mediterranean region is already a fact, as confirmed by multiple national and international institutions and projects -such as the European SWITCH Project "Managing Water for the City of the Future" [1] that carries out a deep comparative study between the conventional management of the Urban Water Cycle and the new view of management from a holistic perspective. Proceeding from this need, it is a priority the implementation of hydro-efficient strategies and technologies in inhabited spaces that should always be raised based on Sustainability, as well as its approach on an urgent basis to the actors involved in urban planning.

With a view to fulfill this last aim, the systematization of the information presently available on those strategies and technologies is considered of great interest in order to facilitate a better knowledge of those technologies to the referred technical actors and, thus, increase the chances of their implementation, on a real level, in Architectural and Urban projects in our settlements. Finally, in order to increase the effectiveness of this action, a careful analysis and selection of the criteria used for such systematization has been judged fundamental. For that reason, this issue has been already addressed by the author in previous works, initially with a multidisciplinary research team [2] and subsequently on an individual basis [3].

2. Methods – The national and international studies that have been carried out during these past years have been thoroughly reviewed. As a basis, some of the criteria of a few of those studies have been chosen, highlighting those used in the SWITCH Project [1].

3. Expected results and discussion – Following this review, among all the criteria analyzed, it has been concluded that the most interesting of those for its use by technical actors in order to facilitate the location and implementation of the different technologies are: the *Field of application* to which these belong to within the water cycle; and its alignment with specific strategies or *Intervention measures*. Subsequently, listed in a series of *Technologic Datasheets*, the technological systems are structured on the basis of a series of fields of information.

4. Expected conclusions – This selection of criteria has allowed the ordering of technologies in a single and structured document according to different levels of information that facilitates their implementation in projects. By this means, it is intended to achieve the approach of the existing hydro-efficient and sustainable technologies to the technical actors, in a systematized way, in order to attain its real implementation in buildings and open spaces included in our urban centers, and thus enhancing the new currents of opinion advocating a change in the management of water resources in our cities while improving, as a consequence, the quality of life of users of inhabited spaces.

References

- [1] SWITCH (2006-2011) Managing Water for the City of the Future. Project under the 6th Framework Programme of the EU. www.switchurbanwater.eu
- [2] AQUA-RIBA (2013-2015) Sustainable Urban Water Cycle Management Systems in the Integral Regeneration Plans for Districts in Andalusia (Aqua-Riba). RDI Project, Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía (coord.), EU-FEDER Programme (Andalucía) 2007-2013.
- [3] PRIETO-THOMAS A (2015) Systematization of technologies for a sustainable urban water cycle management. *Spatial, constructional and economic repercussions in building and urban planning. PhD thesis directed by Navarro J, Del Moral L and Pozo-Morales L. University of Seville.*

SELECCIÓN DE CRITERIOS PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL CICLO URBANO DEL AGUA

Prieto-Thomas, Ana ^{(1) (*)}

Palabras clave: Hidroeficiencia, tecnologías eco-eficientes, edificación sostenible, urbanismo sostenible, criterios de sistematización

1. Introducción – Es ya un hecho confirmado por múltiples organismos y proyectos nacionales e internacionales -como el europeo Proyecto SWITCH “Gestión Integral del Agua Urbana para la Ciudad del Futuro” [1] que realiza un profundo estudio comparado entre la gestión convencional del Ciclo Urbano del Agua y la nueva visión de la gestión desde una perspectiva holística- la necesidad de potenciar la investigación sobre la gestión de los recursos hídricos en nuestras ciudades para abordar la creciente insostenibilidad de los modelos urbanos tradicionales desarrollados durante las últimas décadas en el área mediterránea. Partiendo de esta necesidad, es prioritaria la implantación de estrategias y tecnologías hidroeficientes en los espacios habitados, que deben plantearse siempre desde la Sostenibilidad, así como su acercamiento de manera urgente a los agentes implicados en la planificación urbana. Con vistas a cubrir este último objetivo, se considera del máximo interés sistematizar la información actualmente disponible sobre ellas, con el fin de facilitar a dichos técnicos un mayor conocimiento de las mismas y, así, aumentar sus posibilidades de inserción, a nivel real, en los proyectos de Arquitectura y Urbanismo de nuestros núcleos.

Por último, para aumentar la efectividad de esta acción, se ha considerado fundamental un estudiado análisis y selección de los criterios utilizados para dicha sistematización, cuestión ya tratada por la autora en trabajos anteriores, inicialmente junto a un equipo de investigación multidisciplinar [2] y posteriormente de manera individual [3].

2. Métodos – Se han revisado minuciosamente los estudios nacionales e internacionales realizados en los últimos años sobre el tema, tomándose como base para la sistematización criterios de algunos de ellos, destacando los manejados en el Proyecto SWITCH [1].

3. Resultados y discusión esperados – Tras dicha revisión, entre todos los criterios analizados, se ha considerado que los más interesantes por su utilidad para los técnicos por facilitar la localización y aplicación de las diferentes tecnologías son: el ámbito o *Sector* al que pertenecen éstas dentro del ciclo del agua y su alineación con determinadas estrategias o *Medidas de intervención*. Posteriormente, recogidos en una serie de *Fichas tecnológicas*, los sistemas tecnológicos se organizan a partir de una serie de campos de información.

4. Conclusiones esperadas – Esta selección de criterios ha permitido, posteriormente, la ordenación de las tecnologías en un documento único y estructurado según distintos niveles de información que facilita su inserción en los proyectos.

Así, se pretende conseguir el acercamiento a los técnicos de las estrategias y tecnologías hidroeficientes y sostenibles existentes, de manera sistematizada, para su aplicación real en los edificios y espacios libres pertenecientes a nuestros núcleos urbanos, potenciando de esta manera las nuevas corrientes que defienden un cambio en el tratamiento de los recursos hídricos en nuestras ciudades y mejorando, como consecuencia, la calidad de vida de los usuarios de los espacios habitados.

Referencias

- [1] SWITCH (2006-2011) Gestión Integral del Agua Urbana para la Ciudad del Futuro, Proyecto perteneciente al 6º Programa Marco de la UE. www.switchurbanwater.eu.
- [2] AQUA-RIBA (2013-2015) Sistemas de Gestión Sostenible del Ciclo del Agua en la Rehabilitación Integral de Barriadas de Andalucía (Aqua-Riba). Proyecto de investigación I+D+i, Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía (coord.), Programa Operativo FEDER-UE de Andalucía 2007-2013.
- [3] PRIETO-THOMAS A (2015) Sistematización de tecnologías para una gestión sostenible del Ciclo Urbano del Agua. Repercusiones espaciales, constructivas y económicas en la edificación y el urbanismo. Tesis Doctoral dirigida por Navarro J, Del Moral L y Pozo-Morales L. Universidad de Sevilla.

55. FROM CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE TO RESOURCES FOR BUILDING CONSTRUCTION

Río Merino, Mercedes ^{(1)(*)}, Santa Cruz Astorqui, Jaime ⁽¹⁾, Villoria Sáez, Paola ⁽¹⁾, Rodríguez Liñán, Carmen ⁽²⁾, Mercader Moyano, Pilar ⁽²⁾

(1) Technical University of Madrid (UPM), School of Building Construction. TEMA Research Group, Madrid, Spain mercedes.delrio@upm.es

(2) School of Architecture, University of Sevilla (Spain)

Keywords: Resources, recycling, building waste, retrofitting works, energy efficiency

1. Introduction – The lack of treatment of construction demolition waste (CDW) is a problem that must be solved immediately. It is estimated that CDW landfilling (instead of recovery) generates an increase in the use of raw materials close to 20% of the total amount of materials consumed worldwide [1]. Moreover, in Spain, CDW flow is expected to increase due to the increase of building retrofitting works to improve Energy Efficiency (EE). In this context and in the last years, many research works have been carried out in order to analyze the viability of using CDW as a substitute for traditional raw materials, causing high environmental impact. Among these studies, the work of CEDEX [2] in Spain should be mentioned. However, the majority of the research works found focus on the characterization of the materials, but does not specific their applications. *The research group TEMA (UPM) is working on this topic with the universities of Seville, Zaragoza and Burgos, developing a research project called "Waste to resources (W2R)"* [3]. The main goal of the project is to develop new materials, elements and construction systems, manufactured from CDW, with the waste generated in building retrofitting works. This paper summarizes the results of the stages undertaken in the project since it began in October 2014.

2. Methods – A revision of the existing literature dealing with EE in buildings was completed and the main results where highlighted [4], [5]. Subsequently, CDW flows --generated in building retrofitting works to improve EE-- have been identified and quantified using theoretical tools. These results have been verified using data obtained in several pilot case studies. Finally, new applications for the most generated CDW are designed and analyzed.

3. Expected results and discussion – CDW generation ratios are defined for the most commonly used solutions for improving EE in buildings in Spain. Further, new materials and construction elements --with better thermal behavior-- have been designed. These elements can be used in the building construction process, promoting a circular economy in the production of construction materials. Finally, good practices for CDW minimization and management are defined.

4. Expected conclusions – The CDW ratios reached in this study cover a wide range of values due to the multiple options that can be chosen. The largest amount of CDW is generated when preparing the surface to be treated and the main CDW categories generated are: thermal insulation, plastics, cardboard and mixed waste.

Acknowledgements: This research was supported by the Spanish State Secretariat for Research, Development and Innovation of the Ministry of Economy and Competitiveness under "Waste 2 Resources" Project (BIA2013-43061-R)

References

- [1] Botasso, H.G; Fensel, E. A, "Avances en la caracterización y normalización del uso de geosintéticos en pavimentos flexibles"
- [2] CEDEX. <http://www.cedexmateriales.es/2/catalogo-de-residuos/>
- [3] Proyecto Rehabilitación Sostenible (RS) 2011 <http://rehabilitacion-sostenible.com/>
- [4] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), 2011. Escala de clasificación energética. Edificios existentes. Gobierno de España, Ministerio de Fomento.
- [5] Instituto Valenciano de la Edificación (IVE), 2011. Catálogo de soluciones constructivas de Rehabilitación. Generalitat Valenciana.

DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEMOLICIÓN A RECURSOS PARA EDIFICACIÓN

Río Merino, Mercedes ^{(1)(*)}, Santa Cruz Astorquí, Jaime ⁽¹⁾, Villoria Sáez, Paola ⁽¹⁾, Rodríguez Liñán, Carmen ⁽²⁾, Mercader Moyano, Pilar ⁽²⁾

Palabras clave: Recursos, reciclaje, residuos de construcción, rehabilitación, Eficiencia Energética

1. Introducción – La falta de tratamiento de los Residuos de Construcción Demolición (RCD) es un problema que debe ser resuelto inmediatamente. Se estima que los RCD depositados en vertederos (en vez de recuperados) generan un incremento en el uso de materias primas de aproximadamente un 20% del total de los materiales consumidos en el mundo [1]. Además en España, está previsto que el flujo de RCD aumente por el incremento de obras para la mejora de la Eficiencia Energética (EE). En este contexto y en los últimos años muchos investigadores han llevado a cabo trabajos para analizar la viabilidad del uso de los RCD como sustitutos de la materia prima tradicional de elevado impacto ambiental. Entre estos estudios cabe mencionar el trabajo del CEDEX [2] en España. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones encontradas se enfocan en la caracterización de los materiales, no en sus aplicaciones. El grupo de investigación TEMA (UPM) está trabajando con las universidades de Sevilla, Zaragoza y Burgos en un proyecto denominado "de Residuos a Recursos (W2R)" [3]. El principal objetivo del proyecto es desarrollar nuevos materiales, elementos y sistemas constructivos, fabricados con los RCD generados en las obras de rehabilitación. Esta ponencia resume los resultados de las fases desarrolladas.

2. Metodología – Se completó una revisión de la bibliografía existente sobre EE y se destacaron los principales resultados [4],[5]. Posteriormente los flujos de RCD- generados en obras para la mejora de la EE- se identifican y cuantifican usando herramientas informáticas. Estos resultados se verifican usando los datos obtenidos en varios casos de estudio. Por último se diseñan y analizan nuevas aplicaciones para los RCD más generados.

3. Resultados y discusión - Se definen los ratios de generación de RCD en las soluciones para la mejora de la EE utilizadas en España. Además, se diseñan nuevos materiales y elementos constructivos con mejores prestaciones térmicas. Estos elementos se aplicarán en Edificación promoviendo una economía circular en la fabricación de materiales. Por último, se definen Buenas Prácticas para la minimización y gestión de los RCD.

4. Conclusiones– Los ratios de RCD obtenidos en este estudio son muy amplios debido a las múltiples opciones que se pueden elegir. La mayor cantidad de RCD se genera cuando se trata la envolvente y los RCD generados son: a. térmico, plásticos, cartón y mixtos.

Agradecimientos: Esta investigación fue apoyada por la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad en el marco del proyecto "Residuos a Recursos" (BIA2013-43061-R)

Referencias

- [1] Botasso, H.G; Fensel, E. A, "Avances en la caracterización y normalización del uso de geosintéticos en pavimentos flexibles"
- [2] CEDEX. <http://www.cedexmateriales.es/2/catalogo-de-residuos/>
- [3] Proyecto Rehabilitación Sostenible (RS) 2011 <http://rehabilitacion-sostenible.com/>
- [4] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). 2011. Escala de clasificación energética. Edificios existentes. Gobierno de España, Ministerio de Fomento.
- [5] Instituto Valenciano de la Edificación (IVE), 2011. Catálogo de soluciones constructivas de Rehabilitación. Generalitat Valenciana.

56. ALTERNATIVE MATERIAL FOR LOAD-BEARING WALL WITH ADDITION OF WALNUT SHELL. WASTE REDUCTION

Sánchez Mirón, Beatriz Wendonly ^{(1)(*)}, Roux Gutiérrez, Rubén Salvador ⁽²⁾ and Molar Orozco, María Eugenia ⁽³⁾

(1)(*) Faculty of Architecture, Campus Arteaga, Autonomous University of Coahuila Unidad Saltillo, Mexico, wenzs.18@hotmail.com

(2) Faculty of Architecture, Campus Arteaga, Autonomous University of Coahuila Unidad Saltillo, Mexico, roux33@hotmail.com

(3) Faculty of Architecture, Campus Arteaga, Autonomous University of Coahuila Unidad Saltillo, Mexico, bmolar60@hotmail.com

Keywords: Alternative material, walnut, reduction, waste

1. Introduction – Mexico and the United States are the two largest producers of nut in the world which reach 98.2% of the total production [1] [2], in Mexico 39.656 tons of Nutshell are discarded annually, it is usually one of the waste most found in Mexican markets, being only used 5%, 95% of the shell is discarded, resulting in a high volume of garbage, (figure 1), if used would be reduced the volume of waste and would stimulate new Jobs [3].



Figure 1. Residue Nutshell

Due to the scientific interest in recycling to reduce the amount of waste it is intended to provide an alternative with Compressed Blocks Earth (BTC). The objective is to determine the process to the percentage of Nutshell that can be incorporated into the BTC without adversely affecting their properties, that allow to store heat and then release it to prevent temperature changes within the construction.

2. Methods – It is quasi-experimental, tests were performed with raw material, both Nutshell and soil (Eades & Grimm, granulometry, plasticity, etc.); as the final product, compressed earth blocks with or without addition of Nutshell (compression, absorption, etc.). The percentages of Nutshell will be determined, and the final product will comply the parameters according to regulations.

3. Expected results and discussion – The physical evidence showed that it is a material that supports loads, (photo 1 and 2), although it is still in testing stage, the results show the idea that could take benefit of the waste without affecting negatively the ecosystem, not to mention that the materials used are renewable resources, which it makes the product economically very accessible.



Photo 1 and 2.

Production and testing of BTC

4. Expected conclusions – Is expected to get a report whether the addition to the BTC of a specific percentage of Nutshell is or not viable as an construction alternative on walls reducing the amount of waste and if it retains the same properties of regulating humidity and heat buildup for appropriate thermal behavior.

References

- [1] Núñez A. (2007) La cadena de producción en el cultivo del nogal pecanero en México y Estados Unidos. Recuperado de: http://www.comenueez.org/xoo/uploads/Eventos/8_Nogalero/
- [2] SIAP. (2013). Atlas Agroalimentario "Nuez". Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/atlas2013/index.html>.
- [3] Mora Reyes, J. A. (2004) El Problema de la Basura en México. Fundación de Estudios Urbanos y Metropolitanos. D.F. México.

MATERIAL ALTERNATIVO PARA MURO ADICIONADO CON CÁSCARA DE NUEZ. REDUCCIÓN DE DESECHOS

Sánchez Mirón, Beatriz Wendonly ^{(1)(*)}, Roux Gutiérrez, Rubén Salvador ⁽²⁾ y Molar Orozco, María Eugenia ⁽³⁾

Palabras clave: material alternativo, nuez, reducción, desecho

1. Introducción – México y Estados Unidos son los dos principales productores de nuez en el mundo los cuales alcanzan un 98.2% de la producción total [1] [2], en México se desechan 39,656 toneladas de cáscara de nuez anualmente, normalmente es uno de los desecho más encontrados en los mercados mexicanos, siendo sólo utilizado un 5% y el 95% de la cáscara se desecha, lo que provoca un alto volumen de basura, (figura 1), si se le da uso se reduciría el volumen de basura e impulsaría la creación de nuevas fuentes de trabajo [3].



Figura 1. Residuo de cáscara de nuez. Fuente: Memoria gráfica del Municipio Nava, Coahuila, INCREMI

Debido al interés científico por reciclar para disminuir la cantidad de desechos se pretende dar una alternativa con la cáscara en Bloques de Tierra Comprimida (BTC). El objetivo es determinar el proceso para definir el porcentaje de cáscara de nuez que se puede incorporar a los BTC sin afectar negativamente sus propiedades, que al no estar cocidos permiten que pueda almacenar calor y luego liberarlo para evitar los cambios de temperatura al interior de la construcción.

2. Métodos – Es cuasi-experimental, se realizaron pruebas a la materia prima, tanto de la cáscara de nuez como del suelo (Eades & Grimm, Granulometría, plasticidad, etc.); como al producto final, los bloques de tierra comprimida con y sin adición de cáscara de nuez (compresión, absorción, etc.). Se determinarán los porcentajes de cáscara de nuez, así como los parámetros que el producto final deberá cumplir acorde a normativas.

3. Resultados y discusión ESPERADOS - Las pruebas físicas demostraron que es un material que soporta cargas, (foto 1 y 2), aunque aún está en etapa de pruebas, los resultados arrojan la idea que se podría aprovechar el deshecho sin alterar de manera negativa el ecosistema, sin mencionar que los materiales utilizados son recursos renovables, lo que hace que el producto sea muy accesible económicamente.



Foto 1 y 2. Pruebas y producción de BTC.

4. Conclusiones ESPERADAS – Se espera obtener un informe si la incorporación a los BTC de un porcentaje específico de cáscara de nuez es o no viable como alternativa de construcción para muros reduciendo la cantidad de desperdicios, además se pretende determinar si conserva las mismas propiedades de regulación de humedad y acumulación de calor para un adecuado comportamiento térmico.

Referencias

- [1] Núñez A. (2007) La cadena de producción en el cultivo del nogal pecanero en México y Estados Unidos. Recuperado de: http://www.comenuew.org/xoo/uploads/Eventos/8_Nogalera/
- [2] SIAP. (2013). Atlas Agroalimentario "Nuez". Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/atlas2013/index.html>.
- [3] Mora Reyes, J. A. (2004) El Problema de la Basura en México. Fundación de Estudios Urbanos y Metropolitanos. D.F. México.

57. WASTE MANAGEMENT AND BLOCK PRODUCTION OF RECYCLED MATERIALS IN SITU IN A BUILDING OF INTERMEDIATE SCALE IN THE CITY OF BUENOS AIRES, ARGENTINA

Yajnes, Marta ^{(1)(*)}, Caruso, Susana ⁽¹⁾, Kozak, Daniel ⁽²⁾, Kozak, Alejandra ⁽³⁾ and Mühlmann, Susana ⁽²⁾

(1) Experimental Production Center (CEP), Faculty of Architecture, Design and Urbanism of University of Buenos Aires (FADU UBA), Argentina, meyararch@gmail.com

(2) Habitat and Energy Research Centre (CIHE) FADU UBA, Argentina

(3) Estudio Kozak Arqs

Key words: Materials, sustainability, housing, recycling, Buenos Aires

1. Introduction – This work describes sustainable design operations, materials selection sustainability criteria and waste recycling applied to the construction of a multifamily housing. The stage of training and advice for the manufacture of masonry elements (Fig.1) was based on the approach of the CEP for on-site materials production. From a local constructive tradition rooted in masonry, blends of concrete which include demolition debris, were investigated and developed together with further recycled materials such as expanded polystyrene, both selected and processed substantially improving weight and thermal properties, reduction of carbon footprint by transfer of materials and use of virgin products, lightening the overall structure [1].



Fig.1 blocks made with recycled materials

2. Methods – As a result of research at the FADU UBA, the design process arrived to a block for enclosure which complies with the above guidelines and offers a built-in surface finish. The existing building was examined and demolition volumes were determined to preserve for manufacturing. A demonstration of the manufacturing work took place at the construction site in order to define characteristics of the blocks and the material results were used for technical testing. Subsequently, the construction management, the builder and two workers who were in charge of the subsequent execution and assembly were trained.

3. Expected results and discussion – From the manufacture of 700 blocks for enclosing walls and 120 units for open work balconies railings, it was possible to rescue 1.6 tons of rubble and 5,970 liters of recycled expanded polystyrene from shipping to landfill (Table 1). Tests to compression which verified the suitability of the blocks for the intended function were carried out.

Material	Quantity	Unit	Roun trip between factory and extraction site (Km)	Transportation from the materials depot to the working site (Km)	Fuel consumption (liters)
Bricks	1000	un	150	20	5
Cement	126	kg	1400	20	5
Lime	226	kg			
Sand	1,2	m3	300		

Table1. Estimation of the footprint of materials into fuel transfers for 60 m2 of outer hollow bricks wall with thick plaster. Source: The authors

4. Expected conclusions – It was possible to verify the passage from trial scale to application at the work site of a research model developed at the University. From the achieved training and improved production methods it will be possible to improve performance and scale of application. This case will also serve as a demonstration model.

References

[1] Kozak D., Mühlmann S., Yajnes M., Caruso S. (2015) *Gestión de materiales con criterios de sustentabilidad en viviendas multifamiliares en la ciudad de Buenos Aires*. Actas del II Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones Eco-Eficientes, Sevilla, España.

GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE BLOQUES CON MATERIAL RECICLADO IN SITU EN UNA OBRA DE ESCALA INTERMEDIA EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Yajnes, Marta ^{(1)(*)}, Caruso, Susana ⁽¹⁾, Kozak, Daniel ⁽²⁾, Kozak, Alejandra ⁽³⁾ y Mühlmann, Susana⁽²⁾

Palabras clave: Materiales, sostenibilidad, vivienda, Buenos Aires, reciclaje

1. Introducción – Se describen operaciones de diseño sostenible, selección de materiales con criterios de sostenibilidad y reciclaje de residuos aplicados a la construcción de una vivienda multifamiliar. La etapa de capacitación y asesoramiento para la fabricación de mampuestos (Fig.1) se basó en el abordaje del CEP para la producción de materiales *in situ*. A partir de una tradición constructiva local cimentada en la mampostería, se investigaron y desarrollaron mezclas de hormigones que incluyen restos de demoliciones y otros materiales reciclados como poliestireno expandido, seleccionados y procesados para mejorar el peso, las propiedades térmicas, reducción de huella de carbono al evitar traslado de materiales y uso de productos vírgenes, aliviando la estructura en general [1].



Fig.1 bloques con reciclados

2. Métodos – Como resultado de investigaciones en la FADU UBA se llegó al diseño de un bloque de cerramiento que cumple con las pautas citadas y ofrece una terminación superficial incorporada. Se relevó la construcción existente y se determinaron los volúmenes de la demolición a conservar para su fabricación. Se realizó una demostración en obra de la fabricación para definir características de los bloques y su producto se utilizó para la realización de ensayos técnicos. Con posterioridad se capacitó a la dirección de obra, al constructor y a dos operarios, que tuvieron a cargo la posterior ejecución y montaje.

3. Resultados y discusión esperados – A partir de la fabricación de 700 bloques de cerramiento y 120 unidades para muros calados de cierre de balcones, se lograron rescatar de envío a vertedero 1,6 tn de cascotes y 5.970 litros de poliestireno expandido reciclado (Tabla 1). Se realizaron ensayos a la compresión, verificando la aptitud de los bloques para la función prevista.

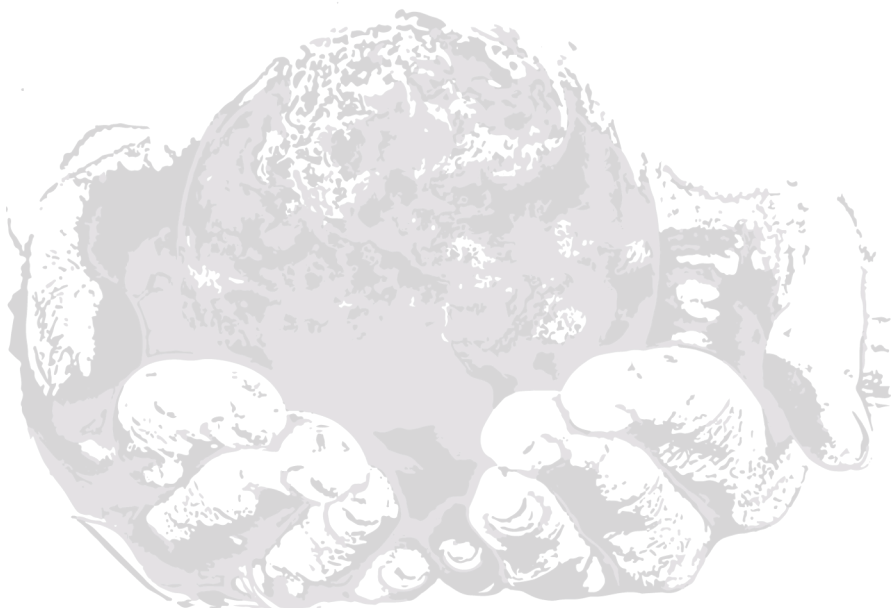
Material	Cant	U	Viaje Ida y Vuelta fábrica-sitio de extracción (Km)	Fletes corralón-obra Ida y Vuelta (Km)	Consumo de gasoil (litros)
Ladrillos	1000	un	150	20	5
Cemento	126	kg	1400	20	5
Cal	226	kg			
Arena	1,2	m3	300		

Tabla 1 .Estimación de la huella de materiales en combustible de traslados para 60 m2 de muro exterior de ladrillos cerámicos huecos con revoque grueso. Fuente: los autores

4. Conclusiones esperadas – Fue posible verificar el pasaje de escala de ensayo a aplicación en obra de un modelo de investigación desarrollado en la Universidad. A partir del entrenamiento alcanzado y de la mejora en los métodos de producción será posible mejorar el rendimiento y ampliar la escala de aplicación. Este caso servirá además como modelo demostrativo.

Referencias

[1] Kozak D., Mühlmann S., Yajnes M., Caruso S. (2015) *Gestión de materiales con criterios de sustentabilidad en viviendas multifamiliares en la ciudad de Buenos Aires*. Actas del II Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones Eco-Eficientes, Sevilla, España.



WORKSHOP

WORKSHOP

58. STUDY FOR REMOVAL OF HEAVY METALS FROM SEWAGE SLUDGE BY BIOMASS FLY ASH

Carmona, María Luisa ^{(1)(*)}, Meneses, Juan Miguel ⁽¹⁾, Maya, Raquel ⁽¹⁾, Ciruelos, Ascensión ⁽²⁾ and Pacheco, María Concepción ⁽¹⁾

(1)(*) INTROMAC, mcarmona@intromac.com

(2) CTAEX

Keywords: Fly ash, sludge, biomass, adsorption, metals

1. Introduction – Within sewage sludge treatment for their use as fertilizer it is common the problem associate with the presence of heavy metals. Some researchers have proved the utilization of coal fly ashes as heavy metals adsorbent [1]. In addition, there are evidences of the hydraulic behavior of this kind of ashes -as well as the technical viability for their employment as addition in cement-based materials [2].

The object of the study is addressed within the European Union strategy about circular economy betting on the incorporation of wastes as resources in production cycle. It is demonstrate the potencial use of biomass fly ash as heavy metals low cost adsorbent.

Results from compositional and microstructural characterization of biomass fly ashes from a power plant placed in Extremadura and a comparative analysis of these properties according to the biomass origin are presented. Moreover, in this work, the influence of adsorbed metals in potential properties such as hydraulic and pozzolanic capacity among others, for their possible use as addition in cement-based materials were analyzed.

2. Methods – The methodology employed in this research was based in the use of techniques for microstructural characterization as helium stereopiecnometry, mercury porosimetry and physisorption of gases at low temperature; from these techniques physical and surface parameters in relation with their adsorption capacity were determined. In addition, complementary techniques as XRay Fluorescence (XRF), thermogravimetry (TG-DTG) and Infrared spectroscopy (FTIR) were performed in order to analyze the elemental composition and to evaluate the active sites on the chemical surface of fly ash.

3. Expected results and discussion – Results of absolute density, specific surface, as well as porosimetry and pore size distribution have been obtained from microstructural characterization. These values have allowed estimating fly ash adsorption capacity. The chemical characterization served to establish a correlation between heavy metals adsorption and the amount of active sites on ash surface in terms of affinity. The results of chemical characterization also served to evaluate the hydraulic and pozzolanic properties of the fly ash with heavy metals, for their posterior incorporation in construction materials.

4. Expected conclusions – Biomass fly ashes could be an effective adsorbent in sewage sludge treatment for the reduction of heavy metals. As observed this property depends on pore size and specific surface area of ash. The –most favorable results for their application as adsorbent are those obtained from woody biomass.

Considering the chemical composition of fly ashes afterward the metal adsorption treatment a certain degree of pozzolanic reaction extent was observed, what might be an alternative to coal fly ashes in their use as addition in cement-based materials.

References

- [1] Ahmaruzzaman M. (2010) A review on the utilization of fly ash. *Progress in Energy and Combustion Science* 36, 327-363.
- [2] Rajamma R, Ball J.R., Tarelho L. A.C, Allen G.C., Labrincha J. A., Ferreira V.M. (2009) Characterisation and use of biomass fly ash in cement-based materials. *Journal of Hazardous Materials* 172, 1049-1060

ESTUDIO DE ELIMINACIÓN DE METALES PESADOS EN LODOS DE DEPURADORA MEDIANTE CENIZAS DE BIOMASA

Carmona, María Luisa ^{(1)(*)}, Meneses, Juan Miguel ⁽¹⁾, Maya, Raquel ⁽¹⁾, Ciruelos, Ascensión ⁽²⁾ y Pacheco, María Concepción ⁽¹⁾

Palabras clave: Cenizas, lodos, biomasa, adsorción, metales

1. Introducción – En el tratamiento de lodos de depuradora para su utilización como fertilizantes es común la problemática de la presencia de metales pesados. Algunas investigaciones han demostrado la utilización de cenizas volantes procedentes de la combustión del carbón como adsorbentes de estos metales [1]. Además, existen evidencias del comportamiento hidráulico de estas cenizas y su viabilidad técnica para emplearlas como adiciones en materiales de base cementícea [2].

El objetivo de la investigación se encuadra dentro de la estrategia de la Unión Europea sobre la economía circular apostando por la incorporación de los residuos como recursos en el ciclo de producción. En el estudio se demuestra la potencialidad de las cenizas procedentes de la combustión de biomasa, como adsorbente de bajo costo de metales pesados.

Se presentan resultados de la caracterización composicional y microestructural de cenizas volantes procedentes de una planta de energía de biomasa con sede en Extremadura y un análisis comparativo de dichas propiedades en función de las características de la biomasa de origen. El estudio también analiza la influencia de los metales adsorbidos en dichas propiedades y en otras como la capacidad hidráulica y puzolánica, para su posible incorporación como adición en materiales de construcción de base cemento.

2. Métodos – La metodología empleada en esta investigación se ha basado en el uso de técnicas de caracterización microestructural como la estereopícnometría de helio, porosimetría de mercurio y fisiorción de gases a baja temperatura; a partir de las cuales se determinaron parámetros físicos y superficiales de interés en relación a su capacidad de adsorción. Además, se complementó el estudio con técnicas de análisis como la fluorescencia de rayos X (FRX), termogravimetría (TG-DTG) y espectroscopía infrarroja (FTIR) para evaluar la composición elemental y los sitios químicamente activos en la superficie de las cenizas.

3. Resultados y discusión esperados – A partir de la caracterización microestructural de las cenizas de biomasa se han obtenido valores de densidad absoluta, superficie específica, así como su contenido y distribución de micro, meso y macroporos. Lo anterior ha permitido estimar la capacidad de adsorción de las cenizas. La caracterización química sirvió para establecer una correlación entre la adsorción de metales pesados y el contenido de sitios activos superficiales de las cenizas en términos de afinidad. Los resultados de caracterización química también sirvieron para evaluar las propiedades hidráulicas y puzolánicas de las cenizas con metales pesados, para su posterior incorporación en materiales de construcción.

4. Conclusiones esperadas – Las cenizas volantes de biomasa pueden ser un adsorbente efectivo en el tratamiento de lodos de depuradora para la reducción de metales pesados. Esta propiedad depende del tamaño de poro y del área de superficie específica de la muestra. Los resultados más favorables para su aplicación como adsorbente los presentan las cenizas procedentes de biomasa de origen forestal.

Atendiendo a la composición química de las cenizas una vez sometidas al tratamiento de adsorción de metales, estas presentan capacidad puzolánica, convirtiéndolas en una alternativa a las cenizas procedentes de la combustión del carbón en su uso como adición en materiales de base cementícea.

Referencias

- [1] Ahmaruzzaman M. (2010) A review on the utilization of fly ash. *Progress in Energy and Combustion Science* 36, 327-363.
- [2] Rajamma R, Ball J.R., Tarelho L. A.C., Allen G.C., Labrincha J. A., Ferreira V.M. (2009) Characterisation and use of biomass fly ash in cement-based materials. *Journal of Hazardous Materials* 172, 1049-1060

59. QUANTIFICATION OF WATER CONSUMPTION DURING THE CONSTRUCTION PROCESS OF SINGLE FAMILY HOUSING TYPE. MINIMIZATION STRATEGIES

Dubravcic, Arturo ^{(1)(*)}

(1)(*) Professor of the Autonomous University of Juan Misael Saracho Tarija, Bolivia,
yaravianca@hotmail.com

Keywords: Quantification, consumption, water, housing, minimization

1. Introduction – From all resources exploited by man, water is one that is of greater importance. Water as a scarce and precious resource in nature, may not be used without being quantified, water is used in different activities and it is necessary to know the amount of water demanded accurately, this knowledge can lead us to set policies as also to introduce new technologies that seek to obtain the same objective with less consumption. The construction activity is one of which consumed water in the construction process and is necessary to know the amount required for this activity, because of the diverse construction it is necessary to start with some of them.

2. Methods – the identification of water in the building process, will be established, taking into account the role of this, within the constructive process.

As essential component

As part of the process or material

As Assistant

As part of the controls or tests

3. Expected results and discussion – the total consumption of water in the building process is 105.33 cubic meters for the selected type.

The water consumption for the selected type is 684.16 liters per square meter built.

The item that consumes more water is 2.5 against the stone floor, with 16.37 cubic meters.

The water that evaporates or is encrypted in the constructive process represents the 47.19% used.

The percentage distribution of drinking water due to the type of consumption is as follows:

Percentage of the consumption of water distribution

QM	61.81%	As part of the process or Material
QI	22.71%	As indispensable component
QA	14.13%	As Assistant
QP	1.35%	As part of the controls or tests
	100.00%	

Source: Own elaboration

4. Expected conclusions – Is established that this proposal of minimization is dynamic, meaning that it can vary considerably over time since the appearance of new building materials and construction processes technology can lead to an idealization of a "dry" construction.

This work leaves established various lines of research to be developed, in different geographic locations, types of housing and construction in general.

References

- [1] Archer, Francisco. *Constructive practice*. Barcelona - Spain: Ediciones CEAC, S.A., June 20012
- [2] Rufino Marcos, Franklin Anaya. *Reinforced concrete Bolivian standard*. Madrid - Spain: Neografis, S.L., 1988
- [3] Saravia, Jorge. *Construction materials*. La Paz - Bolivia: Editora Urquiza S.A., March 2013

CUANTIFICACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES TIPO. ESTRATEGIAS DE MINIMIZACIÓN

Dubravcic, Arturo ^{(1)(*)}

Palabras clave: Cuantificación, consumo, agua, vivienda, minimización

1. Introducción – De todos los recursos explotados por el hombre el agua es uno de los que reviste mayor importancia

El agua como un recurso escaso y preciado en la naturaleza, no puede ser usada sin ser cuantificada, el agua se utiliza en diferentes actividades y es preciso saber con mediana exactitud la cantidad de agua demandada para cada una de ellas, este conocimiento nos puede llevar a establecer políticas de ahorro como también introducir nuevas tecnologías que traten de obtener el mismo objetivo con menor consumo.

La actividad de la construcción es una de las que consume agua en el proceso constructivo y es necesario saber la cantidad requerida para esta actividad, siendo la construcción tan diversa es necesario empezar por alguna de ellas.

2. Métodos – La identificación del agua en el proceso constructivo, se establecerá, tomando en cuenta la función que esta cumple, dentro del proceso constructivo.

Como componente imprescindible

Como parte del proceso o material

Como auxiliar

Como parte de los controles o pruebas

3. Resultados y discusión esperados – El consumo total de agua en el Proceso Constructivo es de 105.33 metros cúbicos para la tipología seleccionada.

El consumo de agua para la tipología seleccionada es de 684.16 litros por metro cuadrado construido.

El ítem que consume mayor cantidad de agua es el 2.5 Contra piso de Piedra, con 16.37 metros cúbicos.

El agua que se evapora o se queda encriptada en el proceso Constructivo representa el 47.19% del total utilizado.

La distribución porcentual del consumo de agua debido al tipo de consumo es el siguiente:

Distribución Porcentual del Consumo de Agua

QM	61.81%	Como parte del Proceso o Material
QI	22.71%	Como componente imprescindible
QA	14.13%	Como auxiliar
QP	1.35%	Como parte de los controles o pruebas
	10.000%	

Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones esperadas – Se deja establecido que esta propuesta de minimización es dinámica, quiere decir que puede variar considerablemente con el tiempo ya que la tecnología de los procesos constructivos y la aparición de nuevos materiales de construcción puede llevarnos a una idealización de una construcción "seca".

El presente trabajo deja establecido diferentes líneas de investigación a ser desarrolladas, en diferentes sitios geográficos, tipos de vivienda y construcciones en general.

Referencias

[1] Arquero, Francisco. *Práctica Constructiva*. Barcelona – España: Ediciones CEAC, S.A., junio 20012

[2] Rufino Marcos, Anaya Franklin. *Norma Boliviana del Hormigón Armado*. Madrid – España: Neografis, S.L., 1988

[3] Saravia, Jorge. *Materiales de Construcción*. La Paz – Bolivia: Editora Urquiza S.A., marzo de 2013

60. SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND MATERIALS IN ANDALUSIA

Franquelo Soler, Juan ⁽¹⁾ and Blázquez Parra, Beatriz ⁽²⁾

(1) Department of Mechanical, Thermal and Fluids Engineering, University of Malaga, Spain, juanfranquelo@yahoo.com

(2) Department of Graphic Expression, Design and Projects, Engineering Schools, University of Malaga, Spain, ebeatriz@uma.es

Keywords: Construction, sustainable, materials, Andalusia

1. Introduction – In the recent international scientific conference on climate change (Our Common Future under Climate Change, UNESCO, Paris, July 2015) we have observed studies linking various sectors of the world economy and its environmental impact. From this approach we believe that construction in general should also be studied and analyzed in terms of this relationship and possible impact. No other industry in the United States uses more material by weight than the construction industry [1]. Efficiency and environment integrated in construction are a reality found in programs such as Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) included in the US Green Building Council (USGBC), which is one example among many of Civil Engineering respectful with the environment.

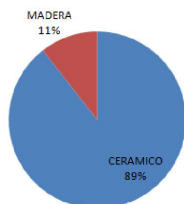


Fig. 1. Flooring, Andalusia 2014.

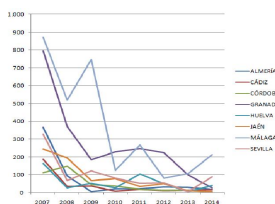
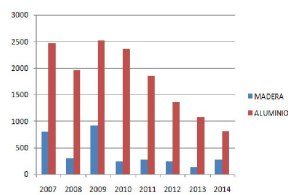


Fig. 2. Exterior frames. Wood, Fig.



3. Exterior frames. Andalusia.

In this paper, we describe the evolution of materials used in construction in Andalusia in the period 2007-2014 through analysis of the most significant aspects according to official databases [2] to assess the use of sustainable materials and its trend. We studied the envelope and exterior frames in non-residential buildings and new buildings (ceramic, stone, continuous cladding and others). We analyze housing according to their flooring (ceramic, stone, wood and others) and interior frames (wood and others) and in case of new buildings according to their envelope. Each study is developed on a regional and local focus.

2. Methods – The study was carried out by introducing values of Andalusia and provinces into a spreadsheet, in sections referred to in the introduction. Different graphics have been developed to obtain evaluation.

3. Expected results and discussion – The outside woodwork in Andalusia occupies approximately 25% of total, being aluminum predominant. Malaga and Granada exceed 50% of facilities with outdoor woodwork. The ceramic exterior enclosures are still more numerous. An increased use of wooden floor in Andalusian and specifically Malaga facilities has been noticed. The results will be presented and discussed, including charts, graphics, diagrams and figures.

4. Expected conclusions – Wood is increasingly present in buildings along with other innovative materials. We hope to show a tendency towards more sustainable buildings from the point of view of manufacturing processes.

References

- [1] Horvath A. (2004). Construction Materials and the Environment. Annual Review of Environment & Resources, Cement and Concrete Research, 2004.29:181-204.
- [2] Ministerio de Fomento (2008-2015). Gobierno de España. Construcción de Edificios. Subdirección General de Estudios Económicos y Estadísticas (p.p. 48, 72, 98 y 108).

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y MATERIALES EN ANDALUCÍA

Franguelo Soler, Juan ⁽¹⁾ and Blázquez Parra, Beatriz ⁽²⁾

Palabras clave: Construcción, sostenible, materiales, Andalucía

1. Introducción – En la reciente reunión científica internacional sobre el cambio climático (Our common future under climate change, UNESCO, París, Julio 2015) observamos los estudios que relacionan los distintos sectores de la economía mundial y su repercusión medioambiental. Desde este enfoque estimamos que la construcción en general también debe ser objeto de estudio y analizada en cuanto a su relación y posible repercusión. Ninguna otra industria en los Estados Unidos utiliza más materiales por peso que la industria de la construcción [1]. La eficiencia y medioambiente integrados en la construcción son una realidad que se comprueba en programas como Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) incluido en el U.S. Green Building Council (USGBC) que es un ejemplo entre otros muchos de Ingeniería Civil respetuosa con el medio ambiente.

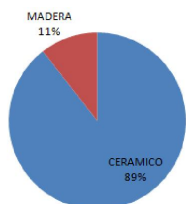


Fig. 2. Suelo viviendas, Andalucía 2014.

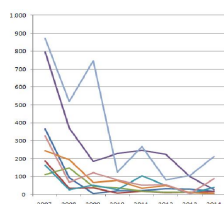


Fig. 2. Carpintería exterior madera.

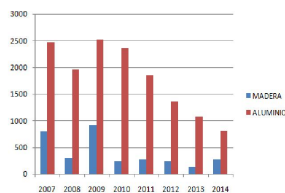


Fig. 3. Carpintería exterior Andalucía.

En el presente trabajo damos a conocer la evolución de los materiales utilizados en la construcción en Andalucía en el periodo 2007-2014, mediante el análisis de los aspectos más significativos según bases de datos oficiales [2], para valorar el uso de materiales sostenibles y su tendencia. Estudiamos los cerramientos y carpintería exterior en edificios de uso no residencial y en edificios de nueva planta (cerámico, pétreo, revestimiento continuo y otros). Analizamos las viviendas según su acabado interior, en suelos (cerámico, pétreo, madera y otros) y carpintería interior (madera y otros) y también el cerramiento exterior de viviendas en edificios de nueva planta. Los apartados se desarrollan en un enfoque regional, interprovincial y local.

2. Métodos – El estudio se lleva a cabo introduciendo en una hoja de cálculo los valores de Andalucía y provincias, en los apartados referidos en la introducción. Se han elaborado diferentes gráficos que nos permiten obtener una información objetiva y su valoración.

3. Resultados y discusión esperados – La carpintería exterior de madera en Andalucía ocupa aproximadamente el 25 % del total siendo el aluminio el predominante. Málaga y Granada superan el 50 % de las instalaciones con carpintería exterior de madera. Los cerramientos exteriores cerámicos siguen siendo más numerosos. Aumento de instalaciones de suelo de madera en Andalucía y Málaga. Los resultados serán presentados y discutidos, incluyendo, tablas y figuras.

4. Conclusiones esperadas – La madera está cada vez más presente en la construcción junto a otros materiales novedosos. Esperamos demostrar una tendencia hacia construcciones más sostenibles desde el punto de vista de los procesos de fabricación.

Referencias

- [1] Horvath A. (2004). Construction Materials and the Environment. Annual Review of Environment & Resources, Cement and Concrete Research, 2004.29:181-204.
- [2] Ministerio de Fomento (2008-2015). Gobierno de España. Construcción de Edificios. Subdirección General de Estudios Económicos y Estadísticas (pág. 48, 72, 98 y 108).

61. INDUSTRIAL HERITAGE OF THE RURAL ENVIRONMENT: RECOVERY BY MEANS OF MODULAR AND PREFABRICATED MATERIALS

Rivero Lamela, Gloria ^{(1)(*)} and Ramos Carranza, Amadeo ⁽¹⁾

(1)(*) Department of Architectural Projects, University School of Technical Architecture, University of Seville, Spain, grivero@us.es, amadeo@us.es

Keywords: Heritage intervention, water mills, prefabrication, Industrialisation, modular design

1. Introduction – Mills, farmhouses, and winepress'... They are buildings that make up one of the most substantial building sets in the south of the Iberian Peninsula: productive rural architecture. *"The passage of time has shaped an unusual, rich and diverse constructive horizon, whose values and mere survival have been severely threatened in recent decades as a result of the changes that have affected the rural"*¹. These architectures are part of heritage value of landscapes; they explain the territory in which they are located. They justify the social, cultural and economic structure of a region. Sierra de Cádiz has led to the survival of a unique type of productive rural architecture for their orographic and hydrographic conditions: the watermills. More than fifty watermills are listed. They are mostly in poor condition; then it is necessary to intervene in order to preserve it. This paper focuses on how to use new materials and its associated building technologies in rural buildings built using traditional systems. These new and current techniques, under the economy of light assembly or self-assembly, allow its recovery as well as its reuse. Rural heritage and prefabricated materials and systems: two existing but as yet unconnected issues come together.

2. Methods – We start with an analysis of prefabricated paradigmatic systems in architecture² in order to understand its functioning and possibilities, and systematize the technical characteristics that result from its construction system and its structural behavior. After a selection of these early models, we study their update with materials and techniques offered by the current building industry in order to bring about new prefabricated, flexible, lightweight, removable and modular systems³. As an experimental research, we chose an existing watermill -*The Rodezno*, located in Ubrique, which is in semi-ruin-, where we try new intervention techniques in order to verify its capabilities and adaptability. These techniques are based on minimal structural systems with prefabricated materials that meet the requirements of the "Triple Zero Concept".

3. Expected results and discussion – We examine the adaptation of the updated prefabricated system to the existing building -*The Rodezno*-, from both technical and heritage perspectives. We will consider the answer to the traditional basic requirements of the Technical Building Code, as well as the innovative aims of the "Triple Zero Concept". This takes into account three vital times of materials: *before* –zero emission-, using materials that do not emit harmful substances into the environment during manufacture; *during* –zero energy-, requiring the reduction of energy consumption in the operating systems of a building using only renewable energy; *after* –zero waste-, using construction materials or systems that can be flexible, recyclable and removable. From the heritage approach, we will regard the integration in the context, the enhancement, the solutions of accessibility problems, new uses, etc.

4. Expected conclusions – Through this test, applied in a rural building, we determine the suitability of retrieving and updating prefabrication systems to intervene in architectures that need to improve their habitability, comfort, accessibility and eco-efficiency according Horizon 2030.

References

- [1] Gil Pérez, M. D. (dir.) (2010). *Cortijos, haciendas y lagares en Andalucía: Arquitectura de las grandes explotaciones agrarias*. Sevilla: Junta de Andalucía, C.O.P.V.
- [2] Bernard, P. (1983). *La construcción por componentes compatibles*. Barcelona: Ed. T. A.; Terrados Cepeda, F. J. (2012). *Prefabricación ligera de viviendas: nuevas premisas*. Sevilla: Secretariado de publicaciones de la US; Utzon, J. (2009). *Additive Architecture: prefab*. Hellerup: Blondal.
- [3] Knaackm, U. (2012). *Prefabricated Systems: Principles of Construction*. Basel: Birkhauser; Smith, R. (2010). *Prefab architecture: a guide to modular design and construction*. Hoboken: John Wiley&Sons; Staib, G. (2008). *Components and systems: modular construction: design structure new technologies*. Basel: Detail.

PATRIMONIO INDUSTRIAL DEL MEDIO RURAL: RECUPERACIÓN MEDIANTE MATERIALES MODULARES Y PREFABRICADOS

Rivero Lamela, Gloria ^{(1)(*)} y Ramos Carranza, Amadeo ⁽¹⁾

Palabras clave: Intervención patrimonial, molinos hidráulicos, prefabricación, industrialización, modulación

1. Introducción – Molinos, cortijos, lagares... son inmuebles que conforman un conjunto edificatorio significativo del sur de la península ibérica: la arquitectura rural productiva. *"El paso del tiempo ha perfilado un horizonte constructivo de una riqueza y diversidad poco frecuentes, cuyos valores y mera supervivencia se han visto gravemente amenazados en las últimas décadas a raíz de las transformaciones que han afectado al medio rural"*¹. Estas arquitecturas son partes constitutivas de un paisaje con valor patrimonial, explicativas del territorio en el que se sitúan, justificando su estructura social, cultural y económica. La Sierra de Cádiz, por sus condiciones orográficas e hidrográficas, ha propiciado la supervivencia de una singular tipología: los molinos hidráulicos. Inventariados más de cincuenta, la mayoría se encuentran en mal estado de conservación; se hace necesaria la intervención como mecanismo de preservación. Esta comunicación expone líneas de actuación en estas arquitecturas rurales construidas con sistemas tradicionales, con nuevos materiales y sus tecnologías constructivas asociadas, bajo la economía del montaje ligero o automontaje, que posibiliten su recuperación permitiendo su reutilización. Así, se aúnan dos temas vigentes pero hasta ahora inconexos: patrimonio rural y materiales y/o sistemas prefabricados.

2. Métodos – Se parte de un análisis sobre sistemas prefabricados paradigmáticos en arquitectura² para conocer su funcionamiento y posibilidades, y sistematizar las características técnicas derivadas de su sistema constructivo y comportamiento estructural. Tras una selección de estos primeros modelos, se estudia su modernización con los materiales y técnicas que ofrece la actual industria de la construcción para dar lugar a nuevos sistemas prefabricados, flexibles, ligeros, desmontables y modulares³. A modo de investigación experimental, en un molino hidráulico existente –*El Rodezno*, situado en Ubrique, en estado de semi-ruina-, se ensayan nuevas técnicas de intervención, basadas en sistemas estructurales mínimos con materiales prefabricados que cumplen los requisitos del "Triple Zero Concept", verificando sus posibilidades y capacidad de adaptación.

3. Resultados y discusión esperados – Se examinará la adecuación de los renovados sistemas prefabricados al edificio preexistente –*El Rodezno*-, desde una vertiente tanto técnica como patrimonial. Se contemplará la respuesta a las ya tradicionales exigencias básicas del CTE, así como los innovadores objetivos que persigue el "Triple Zero Concept", que tiene en cuenta los tres tiempos vitales de los materiales: el *antes* -cero emisión-, empleando materiales que no emitan sustancias nocivas al medio ambiente durante su fabricación; el *durante* -cero energía-, que exige la reducción del consumo de energía en los sistemas operativos de un edificio empleando únicamente energías renovables; el *después* -cero residuos-, utilizando materiales o sistemas de construcción que puedan ser flexibles, reciclables y desmontables. Desde el enfoque patrimonial, se considerará la integración en el contexto, puesta en valor, solución a problemas de accesibilidad, de nuevos usos, etc.

4. Conclusiones esperadas – A través de este ensayo aplicado en un edificio rural, se determinará la idoneidad de recuperar y actualizar los sistemas de prefabricación para implementarlos en arquitecturas necesitadas de intervención que requieran la mejora de su habitabilidad, confort, accesibilidad y eco-eficiencia según Horizonte 2030.

Referencias

- [1] Gil Pérez, M. D. (dir.) (2010). *Cortijos, haciendas y lagares en Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía, C.O.P.V.
- [2] Bernard, P. (1983). *La construcción por componentes compatibles*. Barcelona: Ed. T. A.; Terrados Cepeda, F. J. (2012). *Prefabricación ligera de viviendas: nuevas premisas*. Sevilla: Secretariado de publicaciones de la US; Utzon, J. (2009). *Additive Architecture: prefab*. Hellerup: Blondal.
- [3] Knaackm, U. (2012). *Prefabricated Systems: Principles of Construction*. Basel: Birkhauser; Smith, R. (2010). *Prefab architecture: a guide to modular design and construction*. Hoboken: John Wiley&Sons; Staib, G. (2008). *Components and systems: modular construction: design structure new technologies*. Basel: Detail.

62. ASSESSMENT OF THE APPENDIX 13 OF EHE-08, COLLABORATION RATE OF THE STRUCTURE TO SUSTAINABILITY, ACCORDING TO ITS APPLICATION TO TWO BUILDING STRUCTURES

Vargas Yáñez, Antonio ^{(1)(*)}

(1)(*) Superior Technical School of Architecture of Malaga, UMA, Spain, antoniovy@uma.es

Keywords: Sustainability, structures, concrete, indicator

1. Introduction – The appendix 13 of the EHE-08[1] is an attempt to promote a more sustainable way to build as a normative innovation internationally. This innovation has had its sequel in appendix 11 of the Structural Steel Instruction EAE-11 [2], being foreseeable that there are others in a more or less near future. The importance of this initiative was made manifest initially in two articles of Aguado [3] [4] in which the process of assessment of the structure described with a dual focus: environmental and sustainability globally. Process that responds “to approach implied value analysis processes of Hierarchical Analysis Process” [5-7].

This communication analyses the design decisions, calculation a choice of the materials that includes the proposed method by the appendix, in view of the assessment of two specific structures have been built up over 2015. The objective is to put in clear what the difficulties of the assessment process, as well as those aspects that could be explained in a future revision of the regulation.

2. Methods – Throughout 2015 two structures has been built up. The first responds to the needs of a detached house, executed in self-promotion and in which all the construction requirements have gone in the direction to undertake a proper execution. The second corresponds to a laboratory building, of public promotion, with an agreement to environmental involvement by the building company. During this year, we have compiled the necessary data for the assessment of both structures, which have been compared to get conclusions.

3. Expected results and discussion – The result of the assessment of the two structures does not differ substantially, being conditioned by the possibilities of material supply and subcontracts of the area. The assessment method has aspect that should be improved, and the weighting of the environmental aspects facing social and economic.

4. Expected conclusions – Even as an advance of the Spanish regulations, the mathematical formulation of the assessment system can be improved, just at their conceptual approach. The conception of the assessment methods as a separates procedures depending on the material is a wrong approach that does not respond to the nature of the works and seems conditioned by the structure of the administration.

References

- [1] EHE-08, in *Instrucción de Hormigón Estructural*. 2008, BOE: Madrid, España.
- [2] *Instrucción de Acero Estructural*, M.d.I. Presidencia, Editor. 2011, BOE: España, p. 699.
- [3] Aguado de Cea, A., *El índice de la contribución de las estructuras a la sostenibilidad (ICES)*. Congreso Nacional de Ingeniería Civil, 2007: p. 49-49.
- [4] Aguado de Cea, A.A.B.M., Resmundo, *Razón de ser del anejo ICES de la EHE y características del mismo*. Cemento Hormigón, 2008. **913**: p. 8.
- [5] Ormazabal Sánchez, G., *El IDS: Un nuevo sistema integrado de toma de decisiones para la gestión de proyectos constructivos*, in E. T. S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2002, U.P.C.: Barcelona.
- [6] Manga Conte, R., *Una nueva metodología para la toma de decisión en la gestión de la contratación de proyectos constructivos*, in E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2005, Universidad Politécnica de Cataluña: Barcelona.
- [7] Garrucho, I., *Desarrollo de una metodología para el proceso de diseño sostenible de edificaciones industriales bajo requerimientos medioambientales*, in E.T.S. de Ingenieros Industriales. 2006, Universidad del País Vasco.

EVALUACIÓN DEL ANEJO 13 DE LA EHE-08, ÍNDICE DE COLABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA A LA SOSTENIBILIDAD, MEDIANTE SU APLICACIÓN A DOS ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

Vargas Yáñez, Antonio ^{(1)(*)}

Palabras clave: Sostenibilidad, estructuras, hormigón, indicadores

1. Introducción – En el intento de impulsar una manera de edificar más sostenible, el anejo 13 de la EHE-08 [1] constituye una innovación normativa a nivel internacional. Esta innovación ha tenido su secuela en el anejo 11 de la Instrucción de Acero Estructural, EAE-11 [2], siendo previsibles que existan otras en un futuro más o menos próximo. La importancia de esta iniciativa fue puesta de manifiesto inicialmente en dos artículos de Aguado [3, 4] en los que se describía el proceso de evaluación de la estructura con un doble enfoque: el medioambiental y el de la sostenibilidad de manera global. Proceso que responde “al planteamiento de análisis de valor implícito con procesos de Análisis Jerárquico de Procesos (AHP)” [5-7].

Esta comunicación analiza las decisiones de diseño, cálculo y elección de los materiales que contempla el método propuesto por el anejo, a la vista de la evaluación de dos estructuras concretas se han construido a lo largo de 2015. Se trata de poner manifiesto cuáles son las dificultades con las que se pueden encontrar el proceso evaluador, así como aquellos aspectos que podrían ser matizados en una futura revisión de la norma.

2. Métodos – A lo largo de 2015 se ha llevado a cabo la ejecución de dos estructuras. La primera de ellas responde a las necesidades de una vivienda unifamiliar aislada, ejecutada en régimen de autopromoción y en la que todos los requerimientos a la constructora han ido en la dirección de que realizase una ejecución correcta. La segunda corresponde a un edificio de laboratorios, de promoción pública, con un compromiso de implicación medioambiental por parte de la constructora. Durante este año, se han recopilado los datos necesarios para la evaluación de las dos estructuras, que se han comparado para la obtención de conclusiones.

3. Resultados y discusión esperados – El resultado de la evaluación de las dos estructuras no difiere sustancialmente, estando condicionado por las posibilidades de suministro de material y subcontratas de la zona. El método de evaluación tiene aspectos que deberían mejorarse, así como la ponderación de los aspectos medioambientales frente a los sociales y económicos.

4. Conclusiones esperadas – Aún siendo un avance de la normativa española, la formulación matemática del sistema de evaluación puede mejorarse, del mismo modo que su planteamiento conceptual. La concepción de los métodos de evaluación como unos procedimientos diferenciados en función del material es un enfoque erróneo que no responde a la naturaleza de las obras y parece condicionado por la estructura de la administración.

Referencias

- [1] EHE-08, in *Instrucción de Hormigón Estructural*. 2008, BOE: Madrid, España.
- [2] *Instrucción de Acero Estructural*, M.d.I. Presidencia, Editor. 2011, BOE: España. p. 699.
- [3] Aguado de Cea, A., *El índice de la contribución de las estructuras a la sostenibilidad (ICES)*. Congreso Nacional de Ingeniería Civil, 2007; p. 49-49.
- [4] Aguado de Cea, A.A.B.M., Resmundo, *Razón de ser del anejo ICES de la EHE y características del mismo*. Cemento Hormigón, 2008. **913**: p. 8.
- [5] Ormazabal Sánchez, G., *El IDS: Un nuevo sistema integrado de toma de decisiones para la gestión de proyectos constructivos*, in E. T. S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2002, U.P.C.: Barcelona.
- [6] Manga Conte, R., *Una nueva metodología para la toma de decisión en la gestión de la contratación de proyectos constructivos*, in E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2005, Universidad Politécnica de Cataluña: Barcelona.
- [7] Garucho, I., *Desarrollo de una metodología para el proceso de diseño sostenible de edificaciones industriales bajo requerimientos medioambientales*, in E.T.S. de Ingenieros Industriales. 2006, Universidad del País Vasco.

63. DEVELOPMENT OF IMPROVED BRICKS (LM) AND USE OF NEW TECHNOLOGIES FOR ECOLOGICAL BRICKS (LE) ELABORATION

Zúñiga-Suárez, Alonso ^{(1)(*)}, Hernández Olivares, Francisco ⁽²⁾, Fernández Martínez, Francisco ⁽²⁾, Zúñiga, Berenice ⁽³⁾, Sánchez, Luis ⁽³⁾ and Paladines, Juan ⁽³⁾

(1) Professor-researcher, Department of Geology and Mining and Civil Engineering, Private Technical University of Loja, Ecuador, arzunigax@utpl.edu.ec

(2) Prometeo researcher, Private Technical University of Loja, Ecuador, Polytechnic University of Madrid, Spain.

(3) Department of Geology and Mining and Civil Engineering, Private Technical University of Loja, Ecuador.

Keywords: Clay bricks, mixtures optimization, geo-polymerization, alkaline activation, simple mechanical compaction

1. Introduction – clay brick is a very old material used in construction. This type of material possesses some physical properties such as strength, compactness, durability among others. Given the variety of properties it offers and its low cost of production, this brick has great potential for technological development. Brick production generates high environmental impact which is seen mainly in consumption of non-renewable resources, energy consumption, consumption of gases, which contributes to the greenhouse effect and waste production [1]. The manufacture of baked, handmade bricks has become an ecological problem due to the intensive exploitation of non-renewable resources and combustion products such as wood which emits a lot of gases into the atmosphere [2]. It is for this reason that we have set as an aim the elaboration of handmade brick by using suitable mixtures and materials of the region to improve its quality. Another thing to be investigated is the possibility of developing new ways of producing technological bricks by mixing mine tailings and other silicate natural sources through geopolymerization process.

2. Methods – To meet the objective of this research, first samples of clay and tailings mine were obtained and . They will be characterized by physical, chemical and mineralogical trials, the latter will be carried out through techniques XRF (XRF), X-ray diffraction (XRD) and analysis thermogravimetric (TGA). By mixing and matching raw materials it will be burned at 950 ° C, characterized and compared with handmade bricks by simple compression test. Moreover bricks will be elaborated with tailing material using the geopolymerization process through alkali activation which will produce lower curing temperatures of 180 ° C.

3. Expected results and discussion – Optimization of mixtures for handmade bricks by indirect tensile test, increased resistance to simple compression of clay bricks produced in the laboratory. On the other hand it is expected that tailings mine material will be suitable for making bricks material and decrease curing temperature substantially through the geopolymerization process

4. Expected conclusions – It is achieved by improving the quality of clay bricks made in the laboratory and the bricks produced in brickworks. Regarding tailings materials for bricks it was achieved temperatures until of 120 ° C.

References

- [1] Barcaya, L. (2001). *Procesos comparativos y dinámicos en los productores de ladrillos de Champa Rancho provincia de Cercado, departamento de Cochabamba*. Puno Universidad de San Simón.
- [2] Calderón A., C. (2004). *Historia del Ladrillo*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

DESARROLLO DE LADRILLOS MEJORADOS (LM) Y USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS ECOLÓGICOS (LE)

Zúñiga-Suárez, Alonso ^{(1)(*)}, Hernández Olivares, Francisco ⁽²⁾, Fernández Martínez, Francisco ⁽²⁾, Zúñiga, Berenice ⁽³⁾, Sánchez, Luis ⁽³⁾ y Paladines, Juan ⁽³⁾

Palabras clave: Ladrillos de arcilla, optimización de mezclas, geopolimerización, activación alcalina, compresión simple

1. Introducción – El ladrillo de arcilla es un material muy antiguo utilizado en la construcción que posee propiedades físicas como la solidez, compacidad, durabilidad entre otras. Dada la variedad de propiedades que ofrece y su bajo costo de producción, el ladrillo tiene un amplio potencial de desarrollo tecnológico. La producción de ladrillos genera un alto impacto ambiental resumido principalmente en consumo de recursos no renovables, de energía, consumo de gases que contribuyen al efecto invernadero y generación de desechos [1]. La fabricación de ladrillos cocidos de forma artesanal se ha convertido en un problema ecológico debido a la explotación intensiva de recursos no renovables y la combustión de productos como leña o madera que emiten una gran cantidad de gases a la atmosfera [2]. Es por estas razones que se planteó el objetivo de elaborar ladrillos artesanales con mezclas adecuadas entre materiales de la región que permitan mejorar su calidad y a la vez indagar sobre la posibilidad de desarrollar nuevas tecnologías de producción de ladrillos mediante mezclas de lodos de relaves y otras fuentes naturales de silicatos a través del proceso de geopolimerización.

2. Métodos – Para cumplir con el objetivo de la presente investigación, primero se obtendrán muestras de las minas de arcilla y lodos de relave. Luego se caracterizarán éstas mediante ensayos físicos, químicos y mineralógicos, éstos últimos se realizarán a través técnicas de fluorescencia de rayos X (FRX), difracción de rayos X (DRX) y análisis termogravimétrico (ATG). Mediante mezclas y combinaciones de las materias primas se elaborarán ladrillos que serán quemados a 950 °C, caracterizados y comparados con los ladrillos artesanales mediante el ensayo de compresión simple. Por otra parte se elaborarán ladrillos con material de relave utilizando el proceso de geopolimerización a través de activación alcalina que permitirá obtener temperaturas de curado menores a los 180 °C.

3. Resultados y discusión esperados – Optimización de las mezclas para la elaboración de ladrillos mediante el ensayo de tracción indirecta, incremento en la resistencia a la compresión simple de los ladrillos de arcilla producidos en el laboratorio. Por otro lado se espera que el relave sea material apto para la elaboración de ladrillos y que la temperatura de curado disminuya substancialmente mediante la aplicación del proceso de geopolimerización.

4. Conclusiones esperadas – Se logra mejorar la calidad de los ladrillos de arcilla elaborados en el laboratorio y los ladrillos artesanales producidos en las ladrilleras. Respecto a los ladrillos a base de relave, se logra su producción hasta temperaturas de 120 °C.

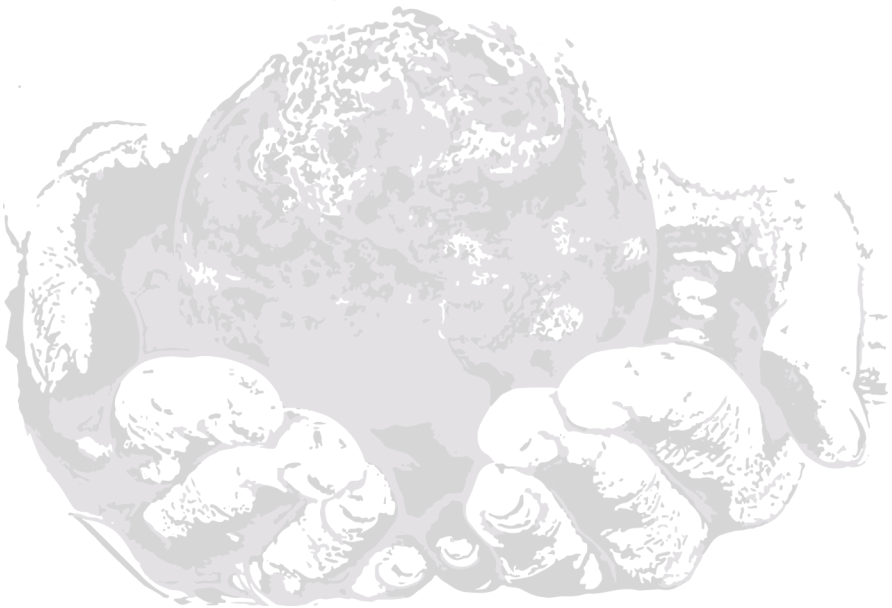
Referencias

- [1] Barcaya, L. (2001). *Procesos comparativos y dinámicos en los productores de ladrillos de Champa Rancho provincia de Cercado, departamento de Cochabamba*. Puno Universidad de San Simón.
- [2] Calderón A., C. (2004). *Historia del Ladrillo*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

CHAPTER VIII / Capítulo VIII

Sustainable Renovation of Buildings and Neighbourhoods

Rehabilitación Sostenible de Edificios y Barriadas



CONFERENCES

CONFERENCIAS

64. (RE)PROGRAMA. ARCHITECTURAL REHABILITATION INCORPORATING SUSTAINABILITY CRITERIA IN AN ANDALUSIAN NEIGHBORHOOD

Blandón González, Begoña ^{(1)(*)}, Gómez de Terreros Guardiola, Pedro⁽¹⁾, Barrios Padura, Ángela ⁽¹⁾
and Molina Huelva, Marta ⁽²⁾

(1) Department of Building Construction I, Higher Technical School of Architecture, University of Seville, Spain, bblandon@us.es

(2) University Institute of Architecture and Building Sciences, University of Seville, Spain.

Keywords: Diagnosis, rehabilitation, sustainable conservation, evaluation report, standards

1. Introduction – In recent years, the REPROGRAMA team from the University of Sevilla, CONTRACT I+D concerning the competence of the Ministry of Public Works and Housing from 2012 Public Works Agency of the Government of Andalusia, has developed its work based on intervention needs in the Andalusian residential park built since the 40's.

Once this project ended in 2015, the achieved results [1] from the constructive, social, accessibility and security points of view in the neighborhoods and inside the buildings, deserve to consider about the responses that these residential compounds gives to its users, not only regarding their building typology and adaptation through the new modern family structures, but also attending the material deterioration, lack of maintenance and technical updating.

The buildings under consideration of (Re) programa are located in 11 locations in the cities of Sevilla (SE), Córdoba (CO) and Jerez de la Frontera (JE).

2. Methods – These technical surveys and analysis have been realized for each building using the file card provided by Ministry of Public Works Buildings [2].

During these inspections, data collection and on site work, damage and detected lesions were identified on each unit and inspected element, identifying the estimated causes. From a construction point of view, the studied residential complexes have similar findings in aspects of structural stability as well as, fire safety, use, accessibility, health standards, sound isolation, energy efficiency and the preservation degree of their original conditions, materials and systems.

3. Expected results and discussion – Los resultados obtenidos en el proyecto muestran datos de la diagnosis del estado de conservación de la edificación, de su calificación energética, así como de aspectos relacionados con la accesibilidad y el uso de zonas comunes y viviendas, lo que nos ha permitido extraer unas conclusiones representativas en cada caso.

The defined work plan has provided data from the diagnosis conservation conditions, its energy rating, as well as from other aspects related to accessibility, usage of common areas and housing, which has allowed us to draw a representative finding in each case.

4. Expected conclusions – The rehabilitation of the residential neighborhoods built between the 50's and 60's in Andalusia requires a great complexity labour in order to reach the requirements of the Spanish regulations and European legislation on energy efficiency, however it is a priority action to ensure accessibility and friendly use in these areas, so we ensure active aging. In those situations where the population has limited economic resources, the labour must be adapted to its socioeconomic status, giving priority to actions that ease the use of domestic and urban spaces. In this presentation, we explain the results of this project and, given the consistency of their data, delve into one of the analyzed samples so we may reflect on the various possibilities for fulfilling the current regulatory requirements and their opportunities for intervention and improvement.

References

- [1] Barrios Á., González E., Mariñas J. C., et al., (2015). {Re}Programa: {Re}habitación +{Re}generación +{Re}programación. El reciclaje y la gestión sostenible del parque edificado andaluz. Gestión de entornos habitables desde criterios de envejecimiento activo, género y habitabilidad urbana. Universidad de Sevilla.
- [2] Gobierno de España. Ministerio de Fomento. Disposición 3780 del BOE núm. 86 de 2013.

(RE)PROGRAMA. REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD DE UN BARRIO EN ANDALUCÍA

Blandón González, Begoña ^{(1)(*)}, Gómez de Terreros Guardiola, Pedro⁽¹⁾, Barrios Padura, Ángela ⁽¹⁾ y Molina Huelva, Marta ⁽²⁾

Palabras clave: Diagnóstico, rehabilitación, conservación sostenible, IEE, SUA

1. Introducción – Durante los últimos años, el equipo REPROGRAMA de la Universidad de Sevilla, CONTRATO I+D relativo al ámbito competencial de la Consejería de Fomento y Vivienda desde 2012 de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, ha desarrollado su trabajo en base a las necesidades de intervención en el parque edificado andaluz construido desde los años 40.

Finalizado este proyecto en el año 2015, los resultados obtenidos [1] desde el punto de vista constructivo, social, la accesibilidad y la seguridad en la urbanización de los barrios y en el interior de la edificación merecen reflexionar sobre la respuesta que estos núcleos de viviendas ofrecen a sus usuarios, no solo respecto a su tipología y adecuación frente a la gran diversidad de estructuras familiares existentes actualmente sino al deterioro material, falta de mantenimiento y actualización técnica.

Los edificios objeto de estudio de (Re)Programa se emplazan en 11 localizaciones en las ciudades de Sevilla (SE), Córdoba (CO), y Jerez de la Frontera (JE).

2. Métodos – Para las inspecciones y análisis en cada edificio, se han utilizado como referencia el modelo de Informe de Evaluación de los Edificios del Ministerio de Fomento [2].

Durante la inspección, la toma de datos y el estudio de campo, sobre cada unidad y elemento inspeccionado, se identificaron los defectos y lesiones detectadas mostrando las causas estimadas al respecto. Desde un punto de vista constructivo, los conjuntos residenciales estudiados presentan conclusiones similares en aspectos de estabilidad estructural así como sobre, la seguridad contraincendios, utilización, accesibilidad, salubridad, aislamiento acústico, la eficacia energética y el grado de conservación de sus soluciones originales, materiales e instalaciones.

3. Resultados y discusión esperados – Los resultados obtenidos en el proyecto muestran datos de la diagnosis del estado de conservación de la edificación, de su calificación energética, así como de aspectos relacionados con la accesibilidad y el uso de zonas comunes y viviendas, lo que nos ha permitido extraer unas conclusiones representativas en cada caso.

4. Conclusiones esperadas – La rehabilitación de edificios construidos entre los años 50 y 60 en Andalucía requiere obras de gran complejidad para que puedan responder a los requisitos de la normativa española y la legislación europea en materia de eficiencia energética, sin embargo es prioritario actuar para garantizar la accesibilidad y el uso amable de espacios que garanticen el envejecimiento activo. En casos en los que la población disponga de recursos limitados, las obras deben adecuarse a su situación socioeconómica, priorizando actuaciones que faciliten el uso de espacios domésticos y urbanos. En este artículo, se expondrán los resultados obtenidos con el Proyecto y, dada la uniformidad de sus datos, profundizar en una de las muestras analizadas pudiendo reflexionar acerca sus posibilidades para el cumplimiento de las vigentes exigencias normativas y sus posibilidades de actuación y mejora.

Referencias

- [1] Barrios Á., González E., Mariñas J. C., et al., [2015]. {Re}Programa: (Re)habilitación +(Re)generación +(Re)programación. El reciclaje y la gestión sostenible del parque edificado andaluz. Gestión de entornos habitables desde criterios de envejecimiento activo, género y habitabilidad urbana. Universidad de Sevilla.
- [2] Gobierno de España. Ministerio de Fomento. Disposición 3780 del BOE núm. 86 de 2013.

65. INITIAL APPROACH TO THE BIOCLIMATIC ASPECT OF THE VEGAVIANA SETTLEMENT (CÁCERES)

Bote Alonso, Inmaculada ^{(1)(*)}

(1)(*)University of Extremadura, inmabotealonso@gmail.com

Keywords: Vegaviana, bioclimatic, settlement, approach

1. Introduction – Vegaviana, besides being a model of the Spanish modern architecture, is the best known village design by José Luis Fernández del Amo for the National Institute of Colonization (INC), among which can fundamentally highlighted due to its evident aesthetic and plastic quality. [1] However, the design goes beyond the compositional values responding to criteria linked to location and climate, illustrating the environmental involvement of the architect.

The architect explains about his work that: "The profession of architect forces me to not to give up the career that lets me be useful for the man who is going to make use of my work. [...] paying attention to the determining factors of topography, climate and costumes[...]" [2]

This new look fits with the new research on architects of modernity as recognized as Le Corbusier who highlight the relationship of some of his works with the climate. [3]

Therefore, the main objective of this article is to analyze the possible adaptation of the houses in Vegaviana with respect the climate, from the current bioclimatic point of view.

2. Methods – The approach is based on the study of both the climate and the climograms of Olgyay and Givoni for the climatic data of the studied village, comparing the strategies obtained in the climograms with the architectural and constructive configuration of the type C dwellings, the most representative.

3. Expected results and discussion – It is expected to verify that the strategies obtained in the climograms of Olgyay and Givoni for the climatic data of the village are reflected in the architectural and constructive configuration of the houses type C.

4. Expected conclusions – It is expected to conclude that there was an environmental concern on the part of the architect embodied in the design of the dwellings, linked to the concept of what we now know as bioclimatic architecture.



Figure 8. Houses in Vegaviana (Cáceres)



Figure 2. Houses in Vegaviana (Cáceres)

References

- [1] Centellas Soler M. (2010). Los pueblos de colonización de Fernández del Amo. Arte, arquitectura y urbanismo. Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona
- [2] Fernández del Amo J. L. (1995). Del hacer de unos pueblos de colonización. Palabra y obra. Escritos reunidos. COAM, Madrid, pág. 77.
- [3] Requena Ruiz I. (2012). Bioclimatismo en la arquitectura de Le Corbusier: El Palacio de los Hilanderos. Informes de la Construcción, 64 (528): 549-562.

APROXIMACIÓN INICIAL AL ASPECTO BIOCLIMÁTICO DEL POBLADO DE COLONIZACIÓN DE VEGAVIANA (CÁCERES)

Bote Alonso, Inmaculada ^{(1)(*)}

Palabras clave: Vegaviana, bioclimática, colonización, aproximación

1. Introducción – Vegaviana, además de ser un referente de la arquitectura moderna española, es el pueblo más conocido de los proyectados por José Luis Fernández del Amo para el Instituto Nacional de Colonización (INC), entre los que es destacado fundamentalmente por su indudable calidad estética y plástica. [1]

Sin embargo, el diseño traspasa los valores compositivos respondiendo a criterios vinculados con el lugar y el clima, ilustrando la implicación medioambiental del arquitecto.

El arquitecto explica sobre su obra que: "La profesión de arquitecto me obligaba a no renunciar al oficio con el que debo servir al hombre que va a hacer uso de mi obra. [...] atendiendo los condicionantes de topografía, clima y costumbres [...]" [2].

Esta nueva mirada encaja con las nuevas investigaciones sobre arquitectos de la modernidad tan reconocidos como Le Corbusier que destacan la relación de algunas de sus obras con el clima. [3]

Por tanto, el principal objetivo de este artículo es analizar la posible adaptación de las viviendas de Vegaviana respecto al clima, desde el punto de vista bioclimático actual.



Figura 9. Viviendas de Vegaviana (Cáceres)



Figura 2. Viviendas de Vegaviana (Cáceres)

2. Métodos – La aproximación se realiza a partir del estudio tanto del clima como de los climogramas de Olgyay y Givoni para los datos climáticos del poblado investigado, comparando las estrategias obtenidas en los climogramas con la configuración arquitectónica y constructiva de las viviendas tipo C, las más representativas.

3. Resultados y discusión esperados – Se espera comprobar que las estrategias obtenidas en los climogramas de Olgyay y Givoni para los datos climáticos del poblado se vean reflejadas en la configuración arquitectónica y constructiva de las viviendas tipo C.

4. Conclusiones esperadas – Se espera concluir que hubo una preocupación medioambiental por parte del arquitecto plasmada en el diseño de las viviendas, vinculado al concepto de lo que hoy conocemos como arquitectura bioclimática.

Referencias

- [1] Centellas Soler M. (2010). Los pueblos de colonización de Fernández del Amo. Arte, arquitectura y urbanismo. Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona
- [2] Fernández del Amo J. L. (1995). Del hacer de unos pueblos de colonización. Palabra y obra. Escritos reunidos. COAM, Madrid, pág. 77.
- [3] Requena Ruiz I. (2012). Bioclimatismo en la arquitectura de Le Corbusier: El Palacio de los Hilanderos. Informes de la Construcción, 64 (528): 549-562.

66. ASSESSMENT METHOD OF URBAN INTERVENTION IN SOCIAL HOUSING DEVELOPMENTS: THE REHABILITATION OF CAÑO ROTO (MADRID) CASE STUDY

Cervero Sánchez, Noelia ^{(1)(*)}

(1)(*) Department of Architectural Graphic Expression, School of Engineering and Architecture, University of Zaragoza, Spain, ncervero@unizar.es

Keywords: Social housing, urban regeneration, rehabilitation, integrated method, assessment

1. Introduction – The degree of urban and building obsolescence shown by the Public Housing ensembles, built in Spain during the Spanish War and the period of Transition (1939-1976), cause them to become, nowadays, object of different kinds of interventions focused on urban regeneration. The complexity of these processes oblige us to attend with equanimity to the varied scales and scopes, considering as a reference the compact city and the efficient building model, that go for a balanced development of the built city.

The aim of this communication is to verify a methodology of graphic evaluation, that allows us to value the quality and sustainability of both, the state of the ensembles and the urban processes focus on their reactivation (rehabilitation, renovation or mixed interventions). In order to achieve this, we take as a reference the study of a concluded intervention, that is the Urban Rehabilitation of "Poblado Dirigido de Caño Roto" in Madrid. Through this case, the research process is tested, the selection of the evaluation parameters as well as the graphic design used are verified and, finally, the results become visible.

"Poblado Dirigido de Caño Roto" is built by the design of the architects J.L. Íñiguez de Onzoño and A. Vázquez de Castro (1957-1963). The Rehabilitation was directed by E. Hernández, J.L. López Delgado and G. Ruiz Palomeque (1994-2004). It consisted in the adaptation of the public space and the structural and functional actualization of the residential building.



Figures 10 y 2. Initial state (1994) and modified state (2015).

2. Methods – The evaluation model of urban interventions condenses the

necessary items in order to value the processes in a territorial scale, taking as references the normative and non normative texts that provide urban, social and building criteria, collected since the 90's of the last century by the European Union.

3. Expected results and discussion – It is expected to prove a methodology that guarantees a diagnose of the state of the ensembles before carrying out an intervention, and an evaluation the effects and mechanisms to make it possible. The graphic synthesis of the case study results allows the standardization, providing them to be valued individually as well as related to other scenarios (with the same characteristics or even from different field).

4. Expected conclusions – The aim is to verify how the graphic analysis method can be applied in the evaluation and intervention planning, and in what way it can be developed towards a Sustainable Intervention Protocol in the built city.

References

- [1] Ruiz Palomeque, L.G. (2015). Gestión de la rehabilitación sostenible en Grandes Conjuntos de las periferias urbanas por las Administraciones públicas locales. Informes de la Construcción, no. 67 (extra-1), 87-99.
- [2] AEU Barcelona (2012). Guía Metodológica para los Sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano. Madrid, Ministerio de Fomento.
- [3] Fariña, J. y Naredo, J.M. (2010). Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español. Madrid, Ministerio de Vivienda.
- [4] Cuchi, A. y Sweatman, P. (2014). Informe GTR. Estrategia para la rehabilitación: Claves para transformar el sector de la edificación en España. Madrid, GTR.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE INTERVENCIONES URBANAS EN LA VIVIENDA PROTEGIDA: EL CASO DE LA REHABILITACIÓN DE CAÑO ROTO (MADRID)

Cervero Sánchez, Noelia ^{(1)*}

Palabras clave: Vivienda protegida, regeneración urbana, rehabilitación, protocolo integrado, evaluación

1. Introducción – El grado de obsolescencia urbanística y edificatoria que presentan los conjuntos de vivienda de promoción pública, construidos en España entre la Guerra Civil y el periodo de la Transición (1939-1976), provoca que en la actualidad sean objeto de distintos tipos de intervención, enfocados a su regeneración urbana. La complejidad de estos procesos obliga a atender de forma ecuaníme a escalas y ámbitos muy variados, tomando como referencia un modelo de ciudad compacta y de edificación eficiente, que apuesten por el desarrollo equilibrado de la ciudad construida.

El propósito de esta comunicación consiste en verificar una metodología de evaluación gráfica que permite valorar la calidad y sostenibilidad, tanto del estado de los conjuntos, como de los procesos urbanos enfocados a su reactivación (actuaciones de rehabilitación, renovación o de tipo mixto). Se toma para ello como referencia el estudio de una actuación finalizada, la Rehabilitación Urbana del Poblado Dirigido de Caño Roto (Madrid). Mediante este caso, se experimenta el proceso de investigación, se verifica la selección de los parámetros a evaluar y el grafismo con el que se sintetizan y se hacen visibles los resultados.

El Poblado Dirigido de Caño Roto se construye con proyecto de los arquitectos J.L. Íñiguez de Onzoño y A. Vázquez de Castro (1957-1963). Su rehabilitación, dirigida por E. Hernández, J.L. López Delgado y G. Ruiz Palomeque (1994-2004), consiste en la adecuación del espacio público y en la actualización estructural y funcional de la edificación residencial.



Figuras 11 y 2. Estado inicial (1994) y estado modificado (2015).

2. Métodos – El modelo de evaluación de intervenciones urbanas condensa los ítems o puntos clave necesarios para valorar procesos a escala territorial, tomando como referencia textos normativos y no normativos, que aportan criterios de tipo urbanístico, social y edificatorio, recogidos desde los años 90 del siglo XX por la Unión Europea.

3. Resultados y discusión esperados – Se espera probar una metodología con la que diagnosticar el estado de los conjuntos en el momento previo a una intervención, y evaluar sus efectos y los mecanismos que la hacen posible. La síntesis gráfica de los resultados del caso de estudio posibilita su estandarización, permitiendo que puedan valorarse de forma individual y en relación con otros del mismo o de distinto ámbito temático.

4. Conclusiones esperadas – Se busca verificar cómo el método de análisis gráfico es aplicable a la evaluación y planificación de intervenciones, y en qué medida contribuye a un protocolo de actuación sostenible en la ciudad construida.

Referencias

- [1] Ruiz Palomeque, L.G. (2015). Gestión de la rehabilitación sostenible en Grandes Conjuntos de las periferias urbanas por las Administraciones públicas locales. Informes de la Construcción, no. 67 (extra-1), 87-99.
- [2] AEU Barcelona (2012). Guía Metodológica para los Sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano. Madrid, Ministerio de Fomento.
- [3] Fariña, J. y Naredo, J.M. (2010). Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español. Madrid, Ministerio de Vivienda.
- [4] Cuchí, A. y Sweatman, P. (2014). Informe GTR. Estrategia para la rehabilitación: Claves para transformar el sector de la edificación en España. Madrid, GTR.

67. BUILDING ENVELOPE AND PREVENTIVE CONSERVATION

Diulio, María de la Paz ^{(1)(*)} and Gómez, Analía ⁽¹⁾

(1)(*) Architecture and Sustainable Habitat Laboratory, Faculty of Architecture and Urbanism.
National University of La Plata, Argentina, mpdiulio@fau.unlp.edu.ar

Keywords: Libraries, cultural heritage, preventive conservation, passive design

1. Introduction – In the frame of an agreement between the Laboratory of Architecture and Sustainable Habitat and the Notaries Association of the Province of Buenos Aires, it was performed a study to deep in the environmental behavior of a new construction regarding of the parameters of paper conservation. Temperature (T), relative humidity (RH), illumination, among others, are agents of decay that must be controlled for conservation, because both extreme values as oscillations in short periods favor degradation. Environmental monitoring is a measure that allow verifying if those variables rely inside the safe ranges for conservation or corrective measures are needed. The conclusions of that study showed a clear influence of the effect of the envelope's mass on the interior micro-environment. That finding motivated the study of other physical influencing factors that could improve the design of buildings for conservation using passive measures[1].

2. Methods – To detect the main influencing factors on the conservation microclimate, indicators are defined to fix environmental quality levels. These indicators are obtained from the annual hygro-thermal monitoring of 33 rooms in 11 libraries in La Plata, Argentina. According to the performance found in each room through one year, a value between 0 and 1 is determined, indicating the similarity respect of the ideal T and RH for conservation [2-3]. Variables related to the construction are associated to the effect of mass, attaching, transparency and thermal transmittance [4-6]. Finally, a method of association is proposed to establish dependence between building envelope and hygro-thermal performance obtained.

3. Results and Discussion – Correlation tests are performed by placing the dependent variable values of each one of the 33 cases in the X axis of a Cartesian system, with Y values corresponding to the dependent variable values obtained. When the distribution of the sample is linear, the force of association can be measured by the R^2 or determination coefficient.

4. Conclusions – The test performed on heaviness show a better performance in buildings with a mass of 400 up to 600 Kg/m². When the mass is higher, the room gets easily the objective of keeping reduced the oscillations of T and RH. The attachment index in relation among the performance indicators showed a positive lineal relation with an association strength of 0.56 that constitutes a recommendation, as it is a significant influencing factor. Regarding on transparency, a negative linear correlation of -0.51 on resilience index. Hygrothermal performance is inversely proportional to the thermal transmittance, with a moderate strength. Better results found in enclosures with lower K' values, allow to predict that the consolidation of the shell according to the Standard will imply a substantial improvement in the conservation environment.

References

- [1] Diulio, M. de la P., García Santa Cruz, M.G., Hernández, M., Gómez, A., Czajkowski, J., (2015). Monitoreo estival de condiciones ambientales en archivo de protocolos del Colegio Escribanos de Buenos Aires, in: Actas Arquisur 2015 Ciudades vulnerables. Proyecto o Incertidumbre, La Plata.
- [2] Corgnati, S.P., Fabi, V., Filippi, M., (2009). A methodology for microclimatic quality evaluation in museums: Application to a temporary exhibit. *Building and Environment* 44, 1253–1260. doi:10.1016/j.buildenv.2008.09.012
- [3] Diulio, M. de la P., Gómez, A.F., (2014). Propuesta metodológica de evaluación higrotérmica para la conservación preventiva del papel. *Revista Hábitat Sustentable* 4, 36–45.
- [4] Serra Florensa, R., Coch Roura, H., 2001. *Arquitectura y energía natural*. UPC, Barcelona.
- [5] IRAM (2002). IRAM 11601. Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Aislamiento térmico de edificios, 91.120.10.
- [6] UNI (1999). 10829. Condizioni ambientali di conservazione, misurazione ed analisi.

ENVOLVENTE EDILICIA Y CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Diulio, María de la Paz ^{(1)*} y Gómez, Analía ⁽¹⁾

Palabras clave: Bibliotecas, patrimonio, conservación preventiva, diseño pasivo

1. Introducción – En el marco de un convenio de asesoramiento entre el Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable y el Colegio de Escribanos de la Provincia de Buenos Aires se realiza una evaluación del comportamiento medioambiental interior de una nueva edificación respecto a los parámetros de conservación de papel. La temperatura (T), la humedad relativa (HR), y la iluminación, entre otros, son agentes que deben controlarse en espacios de conservación, ya que tanto los valores extremos como las oscilaciones en períodos breves de tiempo favorecen el deterioro. El monitoreo ambiental es una medida que permite verificar si dichas variables están dentro de los rangos adecuados para la conservación o si deben corregirse. Las conclusiones de este trabajo mostraron una clara influencia del efecto de la masa de la envolvente en el microclima interior. Este hallazgo motivó el estudio de otras variables físicas de la envolvente que puedan ser aprovechadas como recomendación ante la necesidad de diseñar edificios que contemplen la conservación preventiva del patrimonio utilizando medidas pasivas de acondicionamiento [1].

2. Métodos – Para la detección de las características que influyen en el microclima de conservación se definen indicadores para establecer niveles de calidad ambiental. Estos se obtienen mediante el monitoreo anual de 33 salas en 11 bibliotecas auditadas. De acuerdo al desempeño encontrado en cada una de las salas se determina un valor entre 0 y 1 que indica la semejanza del ambiente a las condiciones ideales de T y HR para la conservación. Las variables relativas a la construcción se asocian al efecto de la masa, adosamiento, transparencia y transmitancia térmica [2-3]. Se propone un método para establecer relaciones entre las variables morfológicas y el desempeño higrotérmico observado [4-6].

3. Resultados y discusión – Se realizan pruebas de correlación colocando los valores de las variables independientes de los 33 casos en el eje "X" de un sistema cartesiano, cuyos valores en el eje "y" corresponden a los valores de las variables dependientes obtenidas. Cuando la distribución de la muestra es lineal, la fuerza de la asociación es el R^2 o coeficiente de determinación.

4. Conclusiones – La prueba realizada respecto de la pesadez muestra un mejor desempeño a partir de los 400 y 600 Kg/m². Cuando la masa de acumulación es mayor, la sala logra cumplir con más aptitud la condición de mantener reducidas las amplitudes de T y HR. El índice de adosamiento encuentra con el desempeño una relación lineal positiva, con una fuerza de asociación de 0.56 que constituye una pauta de recomendación por ser un factor de influencia significativo. El análisis de transparencia muestra una correlación lineal negativa de -0.51 respecto del índice de resiliencia. El desempeño higrotérmico es inversamente proporcional a la transmitancia térmica, con una fuerza de asociación moderada. Se observan mejores resultados con envolventes que poseen coeficiente K' bajos, lo que permite predecir que la consolidación de la envolvente exterior según la normativa implicaría una mejora sustancial en la calidad del ambiente de conservación.

Referencias

- [1] Diulio, M. de la P., García Santa Cruz, M.G., Hernández, M., Gómez, A., Czajkowski, J., (2015). Monitoreo estival de condiciones ambientales en archivo de protocolos del Colegio Escribanos de Buenos Aires, en: Actas Arquisur 2015 Ciudades vulnerables. Proyecto o Incertidumbre, La Plata.
- [2] Corgnati, S.P., Fabi, V., Filippi, M., (2009). A methodology for microclimatic quality evaluation in museums: Application to a temporary exhibit. *Building and Environment* 44, 1253–1260. doi:10.1016/j.buildenv.2008.09.012
- [3] Diulio, M. de la P., Gómez, A.F., (2014). Propuesta metodológica de evaluación higrotérmica para la conservación preventiva del papel. *Revista Hábitat Sustentable* 4, 36–45.
- [4] Serra Florensa, R., Coch Roura, H., 2001. *Arquitectura y energía natural*. UPC, Barcelona.
- [5] IRAM (2002). IRAM 11601. Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario. Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Aislamiento térmico de edificios, 91.120.10.
- [6] UNI (1999). 10829. Condizioni ambientali di conservazione, misurazione ed analisi.

68. FROM RECOVERY CONSTRUCTIVELY TOWARDS THE SOCIAL REACTIVATION. THE INTEGRATED KNOWLEDGE OF TRADITIONAL ARCHITECTURE AS A SUSTAINABLE STRATEGY

Dominguez Ruiz, Victoria ^{(1)(*)}

(1)(*) Department of Building Construction I, Higher Technical School of Architecture, University of Seville, Spain, v_dguez@us.es

Keywords: Built heritage, GIS, sustainable strategy, water mills, popular architecture

1. Introduction – Relational interest among Architecture, Built Heritage and Territory has opened for decades new possibilities in the field of architectural research and architectural intervention. These vehicles for the cultural reactivation are considered in this article as an engine for the local economy. However, often rural architecture does not meet enough attention, or does it so in an isolated manner, losing the opportunity to rescue a local knowledge. This knowledge is derived from considering it as part of a system, from which emanate cultural values such as materiality, the functional typology or traditional constructive techniques. Specifically, we set the challenge of improving the knowledge of small hydraulic constructions, in which is considerable the deterioration or most of them have been lost.

2. Methods – To avoid a fractional study, we focus it through a way of understanding the architecture from a multidisciplinary approach; the configuration of the space, both in the geographic sense and in its social and cultural perception, must be analyzed. From a methodological perspective, the article integrates various approaches, result of a larger study where immersion in other disciplines, also dedicated to the Heritage (such as Ethnology, Archaeology and Geography), complement the architect's own capabilities. Are used, among others, photo-interpretation at territorial level; constructive stratigraphic analysis; or heritage databases as information systems in continuous updating.

3. Expected results and discussion – This procedure is presented in a tour of different scales, contextualizing small parts in the territory, generating a new and valuable information that, once overlapped, offers multiple possibilities of analysis and visualization for knowledge, intervention, or management of built heritage. This involves an extensive process of seeking, selecting, discarding and defining parameters that come into play. At the same time it involves designing the system of relations between them, which are not linear as integral and multidisciplinary approach. The results are displayed in maps, data tables and tabs of synthesis.

4. Expected conclusions – The proposed methodology integrates different thematic approaches, is proposed to be used by multidisciplinary teams and not only in preliminary stages of documentation, but in phases of intervention and management, for knowledge transfer to professionals, institutions and society. It involves the enhancement of Built Heritage, being considered here as part of the common heritage of a place that must be protected by the estates, reported by educational institutions and known by generations to come.

DE LA RECUPERACIÓN CONSTRUCTIVA A LA REACTIVACIÓN SOCIAL. EL CONOCIMIENTO INTEGRADO DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL COMO ESTRATEGIA SOSTENIBLE

Domínguez Ruiz, Victoria ^{(1)(*)}

Palabras clave: Patrimonio construido, GIS, estrategia sostenible, molinos de agua, arquitectura popular

1. Introducción – El interés relacional entre Arquitectura, Patrimonio Construido y Territorio ha abierto desde hace décadas nuevas posibilidades en el campo de la investigación y la intervención arquitectónica, vehículo para la reactivación cultural, que en este artículo es considerada como motor para la economía local. Sin embargo, a menudo la arquitectura rural dispersa no reúne suficiente atención o lo hace de manera aislada, perdiéndose la oportunidad de rescatar para la sociedad un conocimiento local derivado de considerarla como parte de un sistema, del que emanan valores como la materialidad, la tipología funcional o las técnicas constructivas tradicionales. Concretamente, nos planteamos el reto de mejorar el conocimiento de unas pequeñas construcciones hidráulicas cuando el estado de deterioro en que se encuentran sus restos es considerable o gran parte de ellos se han perdido.

2. Métodos – Para evitar un estudio fraccionario el planteamiento pasa por una forma de entender la arquitectura desde un enfoque multidisciplinar; debe ser analizada la configuración del espacio, tanto en el sentido geográfico como en su percepción social y cultural. Desde una perspectiva metodológica, el artículo integra diversos enfoques, resultado de un estudio más amplio donde la inmersión en otras disciplinas, dedicadas también al patrimonio construido (como la etnología, la arqueología o la geografía), complementan las capacidades propias del arquitecto. Se recurre, entre otros, al uso de la fotointerpretación a escala territorial; al análisis estratigráfico constructivo; o a las bases de datos patrimoniales como sistemas de información en continua actualización.

3. Resultados y discusión esperados – Se presenta este procedimiento en un recorrido por distintas escalas contextualizando pequeñas piezas en el territorio, generando una información nueva y valiosa que, al superponerse, ofrece múltiples posibilidades analíticas y de visualización en pro del conocimiento, la intervención o la gestión del patrimonio construido. Esto implica un extenso proceso de búsqueda, selección, descartes y definición de los parámetros que entran en juego. Al mismo tiempo implica diseñar el sistema de relaciones entre ellos, que no son lineales dado el enfoque integral y multidisciplinar. Los resultados se visualizan en mapas, tablas de datos y fichas de síntesis.

4. Conclusiones esperadas – La propuesta metodológica integra abordajes temáticos diversos, se propone para ser empleada por equipos multidisciplinarios y no sólo en fases preliminares de documentación, sino en fases de intervención y gestión, para transferencia de conocimiento a profesionales, a instituciones y a la sociedad. Entraña la puesta en valor del patrimonio construido siendo considerado aquí como parte de la herencia común de un lugar que debe ser protegida por los estamentos, divulgada por las instituciones educativas y conocida por las generaciones venideras.

69. SOCIAL RENT HOUSING REFURBISHMENT DEMONSTRATOR OF LIFE PROJECT "NEW4OLD" (LIFE10 ENV / ES / 439)

Gómez, Gloria ^{(1)(*)}, Román, Emilia ⁽²⁾ and de Luxán, Margarita ⁽³⁾

(1)(*) Ph. Architect cc60 Architectural Studio, glogomu@cc60.com

(2) Ph. Architect cc60 Architectural Studio, Research group Sustainable Architecture and Urban Planning (GIAU+S), Polytechnic University of Madrid, Spain.

(3) Ph. Architect, Research group Sustainable Architecture and Urban Planning (GIAU+S), Polytechnic University of Madrid, Spain.

Keywords: Refurbishment, eco-efficient, climate change, fuel poverty, housing

1. Introduction – This ecoefficient renovation of two buildings of social housing for rent is located in the historic center of Zaragoza and has been carried out among 2013 and 2015. It emerges from the conclusions and strategies developed for the NewSolutions4OldHousing project (LIFE10 ENV / ES / 439), funded by the European Commission. The general objective of LIFE project is to define the appropriate methodology and best practices available for the renovation of social housing with criteria of energy and environmental sustainability, and also the application of innovative technologies to fight against climate change. Passive strategies in buildings are essential in social housing, especially when the tenants have very limited income. The intervention on the building envelope is more durable and less expensive in maintenance and expenses consumption for the users that intervention in air conditioning systems. Therefore, this project serves to improve the passive behavior of the building and to achieve greater thermal comfort and habitability without increasing the costs related to energy consumption.



Figure 1. South facade before renovation

Figure 2. South facade after renovation

2. Methods – The residents of both buildings have in common their low income, with energy consumption expenditure very low or null. Therefore, the definition of improvement measures was carried out taking into account these conditions and the possibilities of incorporating passive strategies to improve indoor comfort without increasing costs of consumption and climate and the urban and social context of buildings. The continuous change of users in the houses rented makes that solutions must be self-regulating and do not require that successive neighbors have to learn the management.

3. Expected results and discussion – The implemented measures were aimed to achieve greater thermal comfort for residents without increasing the economic cost of consumption, since they are people with low incomes, at risk of energy poverty. Working in the building envelope, improving isolation and sunscreen hollow south, reducing energy consumption and improving the interior courtyards lighting with a solar ducts, allows reaching more than 70% savings on energy demand, compared to the previous state. These savings allow passing of an energy rating E to a C, without intervening in air conditioning systems.

4. Expected conclusions – The work done in the buildings to improve the passive behavior of the building leads to the conclusion on the importance of avoiding complex systems with high maintenance costs associated, especially in those housing where people with low incomes live. In this way, energy poverty situations common in such neighborhoods can be reduced.

References

- [1] Cuadrat Prats, J. M., Vicente-Serrano, S. M., & Saz Sánchez, M. A. (2005). Los efectos de la urbanización en el clima de Zaragoza (España): La isla de calor y sus factores condicionantes. Boletín de la A.G.E., 311- 327.
- [2] Olcina Cantos, J. (2009). Cambio climático y riesgos climáticos en España. Investigaciones Geográficas(49), 197-220.
- [3] Luxán, M., Vázquez, M., Gómez, G., Román, E., Barbero, M. (2009) Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid. EMVS.
- [4] Sánchez Guevara, C (2016) Propuesta metodológica de evaluación de la pobreza energética en España. Indicadores para la rehabilitación de vivienda. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS DE ALQUILER SOCIAL. DEMOSTRADOR DEL PROYECTO LIFE “NEW4OLD” (LIFE10 ENV/ES/439)

Gómez, Gloria^{(1)(*)}, Román, Emilia⁽²⁾ y de Luxán, Margarita⁽³⁾

Palabras clave: Rehabilitación, eco-eficiencia, cambio climático, pobreza energética, vivienda

1. Introducción – La rehabilitación energética de estos dos edificios de viviendas sociales en alquiler, ubicados en el casco histórico de Zaragoza y realizadas entre 2013 y 2015, surge a partir de las conclusiones y estrategias elaboradas para el proyecto NewSolutions4OldHousing (LIFE10 ENV/ES/439), cofinanciado por la Comisión Europea. El objetivo general del proyecto LIFE es definir la metodología más adecuada y las mejores prácticas disponibles para la rehabilitación de viviendas sociales con criterios de sostenibilidad energética y medioambiental y la aplicación de tecnologías innovadoras para la lucha contra el cambio climático.

Las estrategias pasivas son fundamentales cuando se interviene en viviendas sociales, especialmente en aquellas en régimen de alquiler social, donde viven inquilinos con ingresos muy limitados, ya que la intervención sobre la envolvente del edificio es más duradera y menos costosa, en mantenimiento y gastos de consumo para el usuario, que la intervención en las instalaciones de climatización. Por tanto, la actuación propuesta sirve para mejorar el comportamiento pasivo de la edificación y para alcanzar un mayor confort térmico y habitabilidad sin incrementar el coste económico relacionado con el consumo energético.

2. Métodos – Los vecinos de ambos edificios tienen en común sus pocos ingresos, siendo el gasto destinado al consumo de energía muy bajo o nulo. Por ello, la definición de las medidas de mejora se ha realizado teniendo en cuenta estas condiciones de uso de las viviendas y las posibilidades de incorporar estrategias pasivas que mejoren el confort interior sin incrementar los costes de consumo, así como el contexto climático, urbano y social de las edificaciones. Al tratarse de viviendas alquiladas, el cambio de usuarios hace que se elijan soluciones que se autorregulan, que no necesitan que los sucesivos vecinos tengan que aprender manejo alguno.

3. Resultados y discusión esperados – Las medidas implementadas tienen como objetivo alcanzar un mayor confort térmico y habitabilidad para los vecinos sin incrementar los gastos relacionados con el consumo, puesto que son personas en riesgo de pobreza energética. Solamente trabajando en la envolvente del edificio, mejorando el aislamiento y la protección solar de huecos a sur y mejorando la iluminación de los patios interiores con unos conductos solares, la reducción de la demanda de energía puede alcanzar más del 70% respecto al estado previo. Estos ahorros permiten pasar de una calificación energética E a una C, sin intervenir en las instalaciones.

4. Conclusiones esperadas – La actuación realizada sobre los edificios para mejorar su comportamiento pasivo permite destacar la importancia de evitar sistemas complejos, con elevados costes de mantenimiento asociados en las intervenciones en viviendas, especialmente aquellas para personas con rentas limitadas. De esta manera se pueden reducir las situaciones de pobreza energética comunes en este tipo de barrios.



Figura 1. Fachada sur antes de la rehabilitación

Figura 2. Fachada sur tras la rehabilitación

Referencias

- [1] Cuadrat Prats, J. M., Vicente-Serrano, S. M., & Saz Sánchez, M. A. (2005). Los efectos de la urbanización en el clima de Zaragoza (España): La isla de calor y sus factores condicionantes. Boletín de la A.G.E., 311-327.
- [2] Olcina Cantos, J. (2009). Cambio climático y riesgos climáticos en España. Investigaciones Geográficas(49), 197-220.
- [3] Luxán, M., Vázquez, M., Gómez, G., Román, E., Barbero, M. (2009) Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid. EMVS.
- [4] Sánchez Guevara, C (2016) Propuesta metodológica de evaluación de la pobreza energética en España. Indicadores para la rehabilitación de vivienda. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

70. ENERGY RETROFITTING AND SOCIAL HOUSING INSTRUMENTATION ATTENDING PASSIVE CRITERIA. CASE STUDY IN WINTER

Melgar, S.G.^{(1)(2)(*)}, Andújar, J.M.⁽¹⁾ and Bohórquez, M.A.⁽¹⁾

(1) Research Group TEP192, Higher Technical School of Engineering, University of Huelva, Spain,
sergomel@uhu.es

(2) LAR Arquitectura

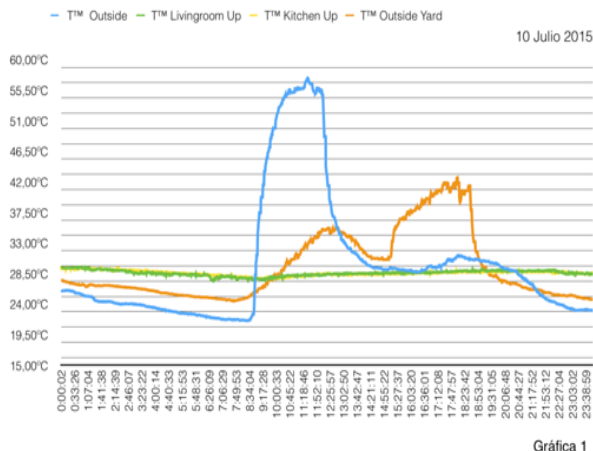
Keywords: Energy efficiency, indoor facilities, nearly zero energy buildings (NZE), passivhaus, energy rehabilitation, energy poverty, energy wreck, energy instrumentation

1. Introduction – This paper analyzes the interior comfort conditions in passive houses according to the daily variation of indoor air temperature under an airtightness envelope situation. It shows that it is possible to achieve indoor comfort conditions in both winter and summer, compatible with energy poverty situations, without active cooling systems, in retrofitted social houses. It proposes the adjustment of the Passivhaus standard for energy rehabilitation in existing buildings [1], focusing in improving the performance and continuity of the thermal envelope, minimizing air infiltration and ensuring indoor air quality by installing a system of double flow ventilation with heat recovery.

2. Methods – For data acquisition of outside and inside temperature, two sensors per room were installed, selecting for the purposes of this study both located in the main living room and kitchen, because of their location in opposite facades of the house. All sensors installed are wired and governed by a principal master that centralizes all communications and sends them to the research group servers at the School of Engineering at the University of Huelva, where they are stored in real time.

3. Expected results and discussion

– In Figure 1, we see that the outside temperature of the enclosures takes a minimum value at around 23 °C in the range between 7:30 and 8:30. The exact values are 21.54 °C at 8:20 for the exterior facade and 24.44 °C at 7:40 for the interior facade. For that day of July, the variation of temperature inside the house is only 2.03 °C in the sensor located in the living room, and 1.65 °C in the sensor located in the kitchen.



4. Expected conclusions – The envelope performance of the retrofit practiced in the house studied guarantees an appropriate indoor thermal comfort under energy poverty conditions, in both winter and summer weather.

References

[1] D.H.C. Chow, Z. Li, J. Darkwa, The effectiveness of retrofitting existing public buildings in face of future climate change in the hot summer cold winter region of China, *Energy and Buildings*, 57 (2013) 176-186.

REHABILITACIÓN E INSTRUMENTACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS SOCIALES CON CRITERIOS PASIVOS. ESTUDIO DE CASO EN INVIERNO

Palmar, S.G.^{(1)(2)(*)}, Andújar, J.M.⁽¹⁾ y Bohórquez, M.A.⁽¹⁾

Palabras clave: Eficiencia energética, confort interior, edificios de consumo de energía casi nula (ECCN), passivhaus, rehabilitación energética, pobreza energética, ruina energética, instrumentación energética

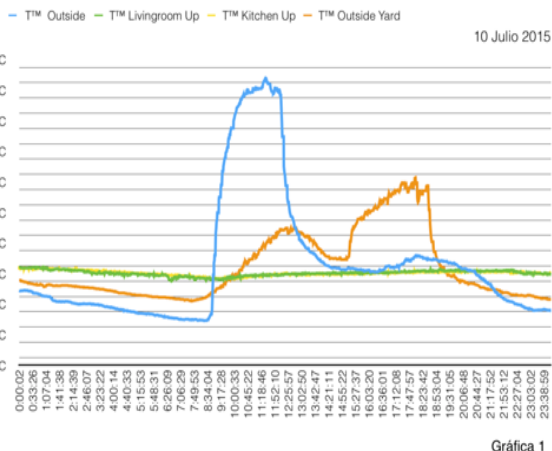
1. Introducción – El presente trabajo analiza las condiciones de confort interior en viviendas pasivas en función de la variación diaria de la temperatura del aire interior en condiciones de envolvente estanca. Demuestra en base a datos obtenidos mediante la instrumentación en tiempo real de las viviendas rehabilitadas que es posible alcanzar condiciones de confort compatibles con situaciones de pobreza energética en condiciones de invierno y de verano, sin necesidad de sistemas activos de climatización. Propone la adaptación del estándar passivhaus para la rehabilitación energética de edificios existentes [1], centrando las actuaciones en mejorar la calidad y continuidad de la envolvente térmica, reduciendo al máximo las infiltraciones de aire y garantizando la calidad del aire interior instalando un sistema de ventilación de doble flujo con recuperación de calor.

2. Métodos – Para la adquisición de los datos de temperatura en el exterior e interior de la vivienda se han instalado dos sensores por estancia, seleccionando a efectos del presente trabajo los localizados en el salón principal y cocina, por tratarse de estancias de uso de día ubicadas en fachadas opuestas de la vivienda. Toda la sensorística instalada está cableada a nivel de señales y gobernada por un máster principal que centraliza todas las comunicaciones y las envía a través de internet a los servidores del grupo de investigación en la ETS de Ingeniería de la Universidad de Huelva, donde quedan almacenados en tiempo real.

3. Resultados y discusión esperados – En la gráfica 1, observamos que la temperatura exterior de los cerramientos adquiere un valor mínimo en torno a los 23 °C en el intervalo entre las 7:30 y las 8:30. Los valores exactos son de 21,54 °C a las 8:20 para la fachada exterior y de 24,44 °C a las 7:40 para la fachada interior. Para ese mismo día del mes de Julio, la variación de temperatura interior de la vivienda es de tan sólo 2,03 °C en el sensor situado en la sala de estar y de 1,65 °C en el sensor situado en la cocina.

4. Conclusiones esperadas

– La actuación de rehabilitación de la envolvente practicada en la vivienda estudiada permite garantizar un adecuado confort térmico interior en condiciones de pobreza energética en clima de invierno y de verano.



Referencias

[1] D.H.C. Chow, Z. Li, J. Darkwa, The effectiveness of retrofitting existing public buildings in face of future climate change in the hot summer cold winter region of China, Energy and Buildings, 57 (2013) 176-186.

71. AQUA-RIBA PROJECT: SUSTAINABLE URBAN WATER CYCLE MANAGEMENT SYSTEMS IN THE INTEGRAL REGENERATION PLANS FOR DISTRICTS IN ANDALUSIA

Prieto-Thomas, Ana ^{(1)(*)} and Lara García, Ángela ⁽²⁾

(1)(*) Department of Building Constructions I, High Technical School of Architecture, University of Seville, Spain, apthomas@us.es

(2) Research Group GIEST, Faculty of Geography, University of Seville, Spain

Keywords: Urban water cycle, eco-integrated management, participation, district regeneration, sustainable urban planning

1. Introduction – After the deceleration of the processes of urban development that took place in the past decades, the main action taken by public policies within the field of architecture and urban planning in Andalusia has presently focused in the renovation of the districts that were then raised without any sort of strategy with regards to Sustainability. Within this context, the RDI project *Sustainable Urban Water Cycle Management Systems in the Integral Regeneration Plans for Districts in Andalusia (Aqua-Riba)* [1] has been developed. The project arose as a tool to contextualize in the Andalusian territory the conceptual, methodological and instrumental approaches that would allow an effective incorporation of the eco-integrated and adaptive focus for the management of the Urban Water Cycle in Andalusia. To this end, it reformulates the relationship of the city with water and with other resources (mainly land and energy), taking into account the ensemble of the socio-hydrological cycle and the integration of urban waters in the natural systems, including matters referred to efficiency and social cohesion such as citizen participation. One of the most original aspects of Aqua-Riba's focus consists in inserting the concerned social agents in the general evaluation of the Urban Water Cycle within a participative process of diagnosis, identification of targets, evaluation criteria and indicators.

2. Methods – As a starting point, a deep revision of the last contributions with regards to three key aspects in urban planning processes was taken:

- *Urban sustainability*, a field in which stands out, between the most interesting research works, the European Project Eco-City [2].
- *Strategic planning for the integrated management of the Urban Water Cycle*, where three other important European projects are remarkable: WaND [3], SWITCH [4] y TRUST.
- *Renovation of districts from a sustainable and participative perspective*, including examples of great interest such as the research project *rEactúa* [5] and the renovation projects of the districts Trinitat Nova (Barcelona) [6] and Ekostanden Augustenborg (Sweden).

The analysis of the previous material was completed with a case study of the renovation of the urban space in Las Huertas district in Seville.

3. Expected results and discussion – The most important result of the Aqua-Riba project is the *Guide for the Incorporation of Sustainable Urban Water Cycle Management Systems in the Integral Regeneration Plans for Districts in Andalusia* that is established as a key tool for that management. Its target groups are the officers and active agents within the processes of urban intervention including political and administrative officers, management technicians and companies as well as the social agents (neighbors associations and other social groups).

4. Expected conclusions – With such guide it is aimed to contribute to the education of all its addressees as well as all the qualified agents within the sustainable management of their habitat.

References

- [1] AQUA-RIBA (2013-2015) *Sustainable Urban Water Cycle Management Systems in the Integral Regeneration Plans for Districts in Andalusia (Aqua-Riba)*, RDI Project, Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía (coord.), *EU-FEDER Programme (Andalucía) 2007-2013*.
- [2] VELÁZQUEZ I Y VERDAGUER C (Coords) *et al* (2008) *Ecocity Project. Manual para el diseño de Ecociudades en Europa*, Edition in Spanish, Editorial Bakaaz, Bilbao.
- [3] BUTLER D *et al* (2010) *WaND_Guidance on Water Cycle Management for New Developments*, Editorial Ciria, Londres (Reino Unido).

PROYECTO AQUA-RIBA: SISTEMAS DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL CICLO URBANO DEL AGUA EN LA REHABILITACIÓN INTEGRAL DE BARRIADAS EN ANDALUCÍA

Prieto-Thomas, Ana ^{(1)(*)} y Lara García, Ángela ⁽²⁾

Palabras clave: Ciclo urbano del agua, gestión eco-integradora, participación, rehabilitación de barriadas, urbanismo sostenible

1. Introducción – Tras el freno de los procesos de expansión urbanística desarrollados en las últimas décadas, la labor fundamental de las políticas públicas en el ámbito arquitectónico y urbano en Andalucía se centra actualmente en la rehabilitación de aquellas barriadas construidas entonces sin ningún tipo de estrategia en relación a la Sostenibilidad. En ese contexto, se ha desarrollado el proyecto de I+D+i *Sistemas de Gestión Sostenible del Ciclo Urbano del Agua en la Rehabilitación Integral de Barriadas en Andalucía (Aqua-Riba)* [1] cuyos resultados se pretenden mostrar en el presente artículo.

El proyecto se planteó como una herramienta para contextualizar en el territorio andaluz los planteamientos conceptuales, metodológicos e instrumentales que permitiesen una incorporación efectiva del enfoque eco-integrador y adaptativo de gestión del Ciclo Urbano del Agua en los proyectos de rehabilitación arquitectónica y urbana en dicha región.

2. Métodos – Como punto de partida, se realizó una profunda revisión de las últimas aportaciones en relación a tres aspectos clave de los procesos de planificación urbana:

- La *sostenibilidad urbana*, campo en el que destaca, entre los trabajos de investigación más interesantes que analizan las propuestas metodológicas, el proyecto europeo Eco-City [2].
- La *planificación estratégica para la gestión integral del Ciclo Urbano del Agua*, donde son reseñables otros tres proyectos europeos: WaND [3], SWITCH [4] y TRUST.
- La *rehabilitación de barriadas desde la perspectiva de la sostenibilidad y la participación*, con ejemplos de gran interés como el proyecto de investigación *rEactúa. Metodología para la rehabilitación energética de bloques de viviendas* [5] y los proyectos de rehabilitación de las barriadas de Trinitat Nova (Barcelona) [6] y Ekostanden Augustenborg (Suecia).

El análisis del material anterior fue completado con un estudio de caso de rehabilitación del espacio urbano en la barriada de Las Huertas de Sevilla.

3. Resultados y discusión esperados – El resultado más importante del proyecto Aqua-Riba es la *Guía para la incorporación de la gestión sostenible del agua en áreas urbanas aplicación a la rehabilitación de barriadas en Andalucía* que se constituye como una herramienta fundamental para dicha gestión, cuyos destinatarios son los responsables y agentes activos de los procesos de intervención urbana, así como los agentes sociales.

4. Conclusiones esperadas – Con dicha guía se quiere contribuir a la formación de todos sus destinatarios como los actores capacitados en la gestión sostenible de su hábitat.

Referencias

- [1] AQUA-RIBA (2013-2015) *Sistemas de Gestión Sostenible del Ciclo del Agua en la Rehabilitación Integral de Barriadas de Andalucía (Aqua-Riba)*, Proyecto de investigación I+D+i, Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía (coord.), Programa Operativo FEDER-UE de Andalucía 2007-2013.
- [2] VELÁZQUEZ I Y VERDAGUER C (coords) *et al* (2008) *Proyecto Ecocity. Manual para el diseño de Ecociudades en Europa*, Edición en español, Editorial Bakeaz, Bilbao.
- [3] BUTLER D *et al* (2010) *WaND_Guidance on Water Cycle Management for New Developments*, Editorial Ciria, Londres (Reino Unido).
- [4] SWITCH (2006-2011) *Integral del Agua Urbana para la Ciudad del Futuro*, Proyecto perteneciente al 6º Programa Marco de la UE, www.switchurbanwater.eu.
- [5] Lapanadería Arquitectura y Diseño *et al* (2010) *Proyecto rEactúa: Estrategia participativa de concienciación energética asociada a proyectos de rehabilitación energética de edificios de vivienda*, Ministerio de Cultura, Gobierno de España, Sevilla-Madrid.
- [6] Gea 21 (2004) *Ecobarrio de Trinitat Nova. Propuesta de Sostenibilidad Urbana*, Documento de Síntesis de Estudios Sectoriales, Barcelona.

72. STEPS TOWARDS THE INTEGRATION OF REGENERATION PROCESSES OBSOLETE BUILDINGS ENVELOPE SPANISH IN THE PARADIGM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Ramos Martín, Manuel ⁽¹⁾ and Mercader Moyano, María del Pilar ⁽²⁾

(1) University of Seville, Spain, manrammar3@alum.us.es

(2) University of Seville, Spain, pmm@us.es

Keywords: Urban regeneration, energy efficiency, sustainable development, BIM, passive strategies

1. Introduction – The main purpose of this paper is to review the current state of those aspects related to the approach of passive strategies on energy rehabilitation of buildings in temperate climatic contexts; to provide ongoing investigation of normative and methodological tools that enable the development of a model of sustainability assessment of potential regenerative actions on envelope types of buildings, from a high impact on the urban fabric of the city, in order to determine the suitability of such operations on the basis of a series of environmental, social and economic indicators, closely related to the local level.

2. Methods – The methodology followed for the development of this first phase of the research consists of three essential and interrelated parts. The first focuses on the one hand to study international developments in reducing GHG emissions, while the concept of sustainable development is defined and their relationship with the policies at European and Spanish level is indicated on energy efficiency of buildings. The second proposes a review of the tools developed by institutes and / or bodies that allow us to evaluate the sustainability of the actions that we project onto existing buildings. The third and final part focuses on determining which links can be established for the new work models based on digital building models (BIM).

3. Expected results and discussion – The review referred seeks to determine to what extent the rehabilitation processes are covered under a holistic perspective on the various tools of sustainability assessment, to determine so, what are the implications for the various environmental, social and economic aspects that relate to the success of the actions that could raise and how new models of collaborative work can contribute to this work of integration. Similarly hopes to determine the meaning and interests of policies and regulations on energy rehabilitation of buildings and their actual impact.

4. Expected conclusions – It has been concluded that the assessment tools not balanced studied respond to different social, economic and environmental aspects (According to ISO 15392:2008), focusing especially on the latter; something which is especially interesting from the perspective of a decrease in impacts on the environmental, but not if we try to address our development processes in a sustainable way and therefore durable. Moreover, the analysis at the policy level on energy efficiency of buildings and urban regeneration shows that we are in a very remote location of the targets set at international level and reflected through the various directives and their transpositions; focusing them more informative and characterization of the problematic aspects that provide those involved in energy rehabilitation of specific methodological tools to adjust to a more sustainable way the proposed measures. Finally we can point to the use of BIM tools streamline, in contexts of great urban impact, the work of assessing the sustainability of the measures in both construction phase and operational phase, having to define in a precise manner the LOD model and the roles of the various partners.

PASOS HACIA LA INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS DE REGENERACIÓN DE LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS OBSOLETOS ESPAÑOLES EN EL PARADIGMA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Ramos Martín, Manuel ⁽¹⁾ y Mercader Moyano, María del Pilar ⁽²⁾

Palabras clave: Regeneración urbana, eficiencia energética, desarrollo sostenible, BIM, estrategias pasivas

1. Introducción – El principal objeto de este trabajo es hacer una revisión del estado actual de aquellos aspectos relacionados con el planteamiento de estrategias pasivas en materia de rehabilitación energética de edificios en contextos climáticos templados; a fin de dotar a la investigación en curso de los instrumentos normativos y metodológicos que permitirán el desarrollo de un modelo de evaluación de la sostenibilidad de las potenciales actuaciones regenerativas sobre la envolvente de tipologías de edificios, de un elevado impacto en el tejido urbano de la ciudad, a fin de poder determinar la idoneidad de dichas operaciones en base a una serie de indicadores ambientales, sociales y económicos, estrechamente relacionados con la escala local.

2. Métodos – La metodología que se ha seguido para el desarrollo de esta primera fase de la investigación consta de tres partes esenciales e interrelacionadas. La primera de ellas se centra por un lado en estudiar los acontecimientos internacionales en materia de reducción de emisiones de GEI, al tiempo que se define el concepto de desarrollo sostenible y se indica la relación de ambos con las políticas a nivel europeo y español en materia de eficiencia energética de los edificios. La segunda, propone una revisión de aquellas herramientas desarrolladas por institutos y/u organismos que nos permiten una evaluación de la sostenibilidad de las actuaciones que podamos proyectar sobre edificios existentes. La tercera y última parte se centra en determinar qué vínculos puede establecerse para con los nuevos modelos de trabajos basados en modelos digitales de edificios (BIM).

3. Resultados y discusión esperados – La revisión planteada persigue determinar en qué medida los procesos de rehabilitación son contemplados bajo una perspectiva holística por las distintas herramientas de evaluación de la sostenibilidad, para poder determinar así qué implicaciones tienen para con los distintos aspectos ambientales, sociales y económicos que se relacionan con el éxito de las actuaciones que se pudiesen plantear y cómo los nuevos modelos de trabajo colaborativo pueden contribuir a dicha labor de integración. Del mismo modo espera poder determinar el sentido e intereses de las políticas y normativas en materia de rehabilitación energética de edificios, así como su repercusión actual.

4. Conclusiones esperadas – Se ha podido concluir que las herramientas de evaluación estudiadas no responden equilibradamente a los distintos aspectos sociales, económicos y medioambientales (Según ISO 15392:2008), centrándose especialmente en estos últimos; algo que es especialmente interesante visto desde la perspectiva de una disminución de los impactos al medio, pero no si tratamos de abordar nuestros procesos de desarrollo de un modo sostenible y, por ende, duradero. Por otra parte el análisis a nivel normativo en materia de eficiencia energética de edificios y regeneración urbana muestra que nos encontramos en una situación muy alejada de los objetivos fijados a nivel internacional y plasmado a través de las distintas directivas y sus transposiciones; centrándose las mismas en aspectos más divulgativos y de caracterización de la problemática, que en dotar a quienes intervienen en materia de rehabilitación energética de instrumentos metodológicos concretos para ajustar de un modo más sostenible las medidas propuestas. Finalmente podemos apuntar a que el empleo de herramientas BIM agilizarán, en contextos de gran repercusión urbana, la labor de evaluación de la sostenibilidad de las medidas tanto en fase de construcción, como en fase operacional, habiendo de definirse de un modo preciso el LOD del modelo y los roles de los distintos colaboradores.

73. ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND ENERGY CERTIFICATION FOR THE SUSTAINABLE RESTORATION OF A TRADITIONAL RESIDENTIAL BUILDING

Rodríguez Liñán, Carmen ^{(1)(*)}, Morales Conde, M^a Jesús ⁽¹⁾, Pérez Gálvez, Filomena ⁽¹⁾, Rubio-de Hita, Paloma ⁽¹⁾ and López-Alonso, Silvia ⁽¹⁾

(1) Department of Building Constructions I, University of Seville, Spain (*) rlinan@us.es

Keywords: Environmental assessment, energy certification, sustainable, eco-efficient, restoration

1. Introduction – This study applies eco-efficiency and sustainability criteria to the restoration of a building, as an alternative to strict compliance with planning rules in this field. It is compared two restoration projects for a residential building in the historical city centre of Sevilla (Spain). First, an analysis of the conservation state and its environmental characteristics is performed. Then, we analysed the developer's project, which follows current architectural methodology and complies with building regulations and budget limits. Finally, we present a new proposal using alternative materials after carrying out a research following sustainability criteria and choosing the most suitable.

2. Methods – Previous this research, an assessment of materials is carried out taking into account sustainability parameters that value economic and ecological factors. This assessment is based on: production site (PS), renewable raw material (RRM), recycled material (RM), recyclable material (RrM) and stability of the material (S) [1, 2, 3]. Also, a computer tool called Calener Vyp is used for the energy rating of each proposal according to Spanish Building Standards (CTE).

3. Expected results and discussion – The comparative studio of the application of the aforementioned tools will establish the percentage of improvement in terms of reduction in energy consumption of the proposed rehabilitation solutions. Also, the suitability of each solution based on the materials study and their sustainability.

4. Expected conclusions – It is expected that the proposed sustainable rehabilitation project has a better energy rating by reducing emissions of CO₂ consumption. Moreover, the best score of the materials used, from the point of view of the analyzed sustainability factors, involves a reduction on the environmental impact for the proposal rehabilitation. Also, this type of study helps to spread awareness of sustainability of some materials no commonly used in buildings restoration.

References

- [1] Herramienta Ícaro del Colegio de Arquitectos de Valencia.
- [2] Agenda de la construcción sostenible
- [3] Producto Sostenible.net.
- [4] Technical Code for Building Construction (CTE): 2006.

EVALUACIÓN AMBIENTAL Y CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UNA REHABILITACIÓN SOSTENIBLE DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS TRADICIONAL

Rodríguez Liñán, Carmen ^{(1)(*)}, Morales Conde, M^a Jesús ⁽¹⁾, Pérez Gálvez, Filomena ⁽¹⁾, Rubio-de Hita, Paloma ⁽¹⁾ y López-Alonso, Silvia ⁽¹⁾

Palabras clave: Evaluación ambiental, certificación energética, sostenibilidad, eco-eficiencia, rehabilitación

1. Introducción – Este estudio aplica criterios de sostenibilidad y eco eficiencia en la rehabilitación de un edificio de viviendas situado en la ciudad de Sevilla (España), como alternativa a una rehabilitación basada en un estricto cumplimiento de normativas. Previamente se realiza un análisis del estado de conservación y de los parámetros ambientales y de sostenibilidad que presenta el edificio previo a su rehabilitación (Modelo A). Seguidamente, se comparan dos proyectos de rehabilitación, uno de ellos propuesto por los arquitectos encargados de la rehabilitación del edificio (modelo B), y un proyecto alternativo elaborado por los autores de este estudio (modelo C). La diferencia fundamental entre las 2 propuestas de rehabilitación recae en presentar una propuesta alternativa (Modelo C) atendiendo a parámetros de sostenibilidad frente a un modelo de rehabilitación (Modelo B) basado en una metodología de cumplimiento de normativas y fijado a un presupuesto preestablecido.

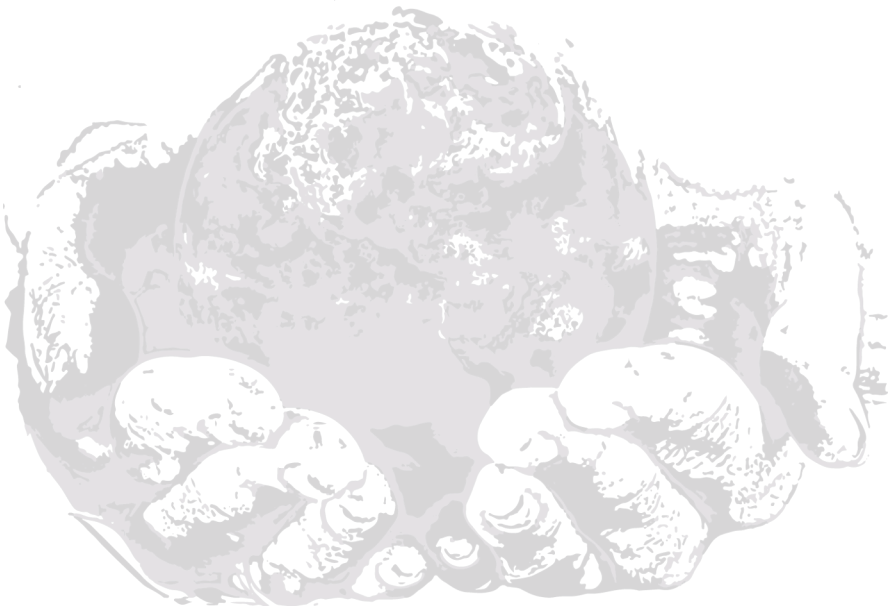
2. Métodos – Para realizar este estudio se realiza una valoración de los materiales atendiendo a parámetros de sostenibilidad que valoran aspectos económicos y ecológicos. Esta valoración se realiza sobre los siguientes factores de catalogación ecológica establecidos por las fuentes (1, 2, 3) puntuando a los siguientes parámetros: lugar de producción (LP), materia prima renovable (MPR), material reciclado (MR), material reciclable (MRB) y estabilidad del material (E). Asimismo, para la calificación energética de cada propuesta se emplea la herramienta informática Calener Vyp, recogida en la normativa española de obligado cumplimiento Código Técnico de la Edificación (CTE).

3. Resultados y discusión esperados – El estudio comparativo de la aplicación de las herramientas señaladas establecerá el porcentaje de mejora en cuanto a disminución de consumo energético de la solución propuesta de rehabilitación. Asimismo, se obtendrá resultados que permiten comparar la sostenibilidad de las distintas soluciones en el análisis de los materiales utilizados.

4. Conclusiones esperadas – Se espera que el proyecto de rehabilitación sostenible propuesto presente una mejor calificación energética mediante la disminución de las emisiones del consumo de CO₂. Por otra parte, la mejor puntuación de los materiales empleados, desde el punto de vista de los factores de sostenibilidad analizados, implica una reducción del impacto ecológico para la rehabilitación propuesta. Asimismo, este tipo de estudio contribuye a difundir el conocimiento de la sostenibilidad de ciertos materiales no utilizados comúnmente en la rehabilitación de edificios.

Referencias

- [1] Herramienta Ícaro del Colegio de Arquitectos de Valencia.
- [2] Agenda de la construcción sostenible
- [3] Producto Sostenible.net.
- [4] Código técnico de la edificación (CTE) (2006).



WORKSHOP

WORKSHOP

74. SUSTAINABILITY AND FABRICATION LABORATORY APPLIED TO ARCHITECTURE: NEIL A. GERSHENFELD AND HOW TO MAKE (ALMOST) ANYTHING

Agudo Martínez, M. J. ^{(1)(*)}

(1)(*) Higher Technical School of Architecture, University of Seville, Spain, mjadugo@us.es

Keywords: Gershenfeld, prototipado CAD/CAM, *open hardware*, Arduino

1. Introduction – Communication addresses the issue of digital manufacturing in relation to sustainability in architecture. The main objectives are to analyze the present and future potential of the growing network of laboratories scattered throughout the world digital manufacturing. It is reveal or clarify the success of a formula that involves building "almost everything" with technology base, and to establish relations with a current focus on sustainable cities and architecture. The theme of the research is to analyze the importance of training in technical aspects associated with individualized production as well as educational resources, given that it is a global phenomenon, with a network of about 60 official centers the world. On the other hand, the research seeks to highlight the importance of machines in relation to the present and the future of sustainable societies. This happens in proposals such as the Memex of Vannevar Bush (*As We May Think*, 1945), to the back of Mit Media Lab (N. Negroponte, along with Jerome B. Wiesner, 1985), through the Architecture Machine Mit's Group (N. Negroponte and L. Groiser, 1967).

2. Method – Case studies on past and present relationships associated with urban sustainability issues and raised within the Mit Media Lab.

3. Expected results and discussion – The importance of the concept Media Lab within Schools of Architecture involves a thorough review, both from the methodological point of view and from the point of view of the importance of technology and multimedia research content, with a radically new approach approaches and tools.

4. Expected conclusions – Cities and buildings of the future are being conceived and designed by machines of increasing complexity, although used with the intention of getting an increasingly humane and sustainable architecture.

References

- [1] Shepard, M. (2011). *Sentient city: ubiquitous computing, architecture, and the future of urban space*. New York City: Architectural League of New York.
- [2] Ulisse, A. (2010). *Energycity: an experimental process of new energy scenarios: Pescara, architecture and public space*. Barcelona: ListLab.
- [3] Van Heur, B. (2010). *Creative networks and the city: towards a cultural political economy of aesthetic production*. Bielefeld: Transcript.

SOSTENIBILIDAD Y FABRICATION LABORATORY APLICADO A LA ARQUITECTURA: NEIL A. GERSHENDFELD Y EL HOW TO MAKE (ALMOST) ANYTHING

Agudo-Martínez, M. J. ^{(1)(*)}

Palabras clave: Gershenfeld, prototipado CAD/CAM, open hardware, Arduino

1. Introducción – La comunicación aborda el tema de la fabricación digital en relación con la sostenibilidad en arquitectura. Los principales objetivos son analizar el potencial presente y futuro de la red creciente de laboratorios de fabricación digital dispersos por el mundo. Se trata de desvelar o clarificar el éxito de una fórmula que implica construir "casi todo" con tecnología de base, así como de establecer relaciones con un enfoque actual de ciudades y arquitectura sostenibles. El tema de la investigación es analizar también la importancia de la formación en aspectos técnicos asociada a la producción individualizada, así como a los recursos educativos, habida cuenta de que se trata de un fenómeno mundial, con una red de alrededor de 60 centros oficiales en el mundo.

Por otro lado, la investigación busca poner de manifiesto la importancia de las máquinas en relación con el presente y el futuro de las sociedades sostenibles. Así sucede en propuestas como la del Memex de Vannevar Bush (*As we may think*, 1945), hasta la posterior del Mit Media Lab (N. Negroponte, junto con Jerome B. Wiesner, 1985), pasando por el Mit's Architecture Machine Group (N. Negroponte y L. Groiser, 1967).

2. Método – Estudio de casos sobre realizaciones pasadas y presentes asociadas a cuestiones de sostenibilidad urbana y planteadas en el seno del Mit Media Lab.

3. Resultados y discusión esperados – La importancia del concepto Media Lab en el seno de Escuelas de Arquitectura implica una revisión profunda, tanto desde el punto de vista metodológico, como desde el punto de vista de la importancia de la tecnología y de investigación multimedia de los contenidos, con un enfoque radicalmente nuevo en planteamientos y herramientas.

4. Conclusiones esperadas – Las ciudades y los edificios del futuro están siendo pensados y diseñados por máquinas de una complejidad creciente, si bien utilizadas con la intención de conseguir una arquitectura cada vez más humana y sostenible.

Referencias

- [1] Shepard, M. (2011). *Sentient city: ubiquitous computing, architecture, and the future of urban space*. New York City: Architectural League of New York.
- [2] Ulisse, A. (2010). *Energycity: an experimental process of new energy scenarios*. Pescara, architecture and public space. Barcelona: ListLab.
- [3] Van Heur, B. (2010). *Creative networks and the city: towards a cultural political economy of aesthetic production*. Bielefeld: Transcript.

75. TOWARDS A MODEL OF SUSTAINABLE MANAGEMENT OF THE SINGULAR BUILDINGS

Agudo Martínez, Andrés ^{(1)(*)}, Vázquez Sánchez, Gloria ⁽²⁾ and Lucas Ruiz, Rafael ⁽³⁾

(1)(*) Cabinet Project, University of Seville, Spain, andresam@us.es

(2) Student. University of Seville, Spain.

(3) Department of Building Construction II, University of Seville, Spain.

Keywords: Singular buildings, sustainable, global cost, satisfaction psychosocial, singular architecture

1. Introduction – Singular buildings are architectures of forefront in which there meet reflected the ingenuity, the creativity and a symbolic vocation. Any superficial analysis of these constructions induces us to catalogue them like non-sustainable understood with it own frame of reference. In this work it is tried to develop the vision of the singular buildings in a wider space, that is to say that of the social impact and the economic repercussion of its area of influence.

2. Methods – Descriptive stage: it consists of an organized and valued inventory of singular buildings realized over the last 20 years and considered as phenomenon of masses. Analytical stage: it is measured up the level of impact obtained in the social and economic fields, as image of the city and its environment, territorial economy or patrimonial recovery. In the third stage, it is qualified and diagnosed the interventions. In the last stage of proposal type, the measurement finishes and offers appear.

3. Expected results and discussion – The awaited results are an inventory with diagnosis of the singular contemporary interventions more significant as well as proposed for future interventions.

4 Expected conclusions – It is expected to establish a model elaborated from real information, which allows to predict the Global Cost of a singular intervention including the benefits of its social and economic repercussion. It is also tried to throw light on two aims; that the major cost of the singular building could compensate with the social and economic benefits that contributes to the community and even the fact that the building is also an example in itself of sustainability.

References

- [1] Rieznik Lamana N.,Hernández Aja A. (2005). Análisis del ciclo de la vida. <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-analisis-ciclo-vida.html>.
- [2] Baudrillard J., Nouvel J. (2000). Los objetos singulares Arquitectura y Filosofía

HACIA UN MODELO DE GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS EDIFICIOS SINGULARES

Agudo Martínez, Andrés ^{(1)(*)}, Vázquez Sánchez, Gloria ⁽²⁾ y Lucas Ruiz, Rafael ⁽³⁾

Palabras clave: Edificios singulares, sostenible, coste global, satisfacción psicosocial, arquitectura singular

1. Introducción – Los edificios singulares son arquitecturas de vanguardia en las que se ven reflejados el ingenio, la creatividad y una vocación simbólica. Cualquier análisis superficial de estas construcciones nos induce a catalogarlas como no-sostenibles entendidas en su propio marco de referencia. En este trabajo se pretende desarrollar la visión de los edificios singulares en un espacio más amplio, es decir el del impacto social y la repercusión económica de su ámbito de influencia.

2. Métodos – Etapa descriptiva; consiste en un inventario ordenado y valorado de edificaciones singulares realizada en los últimos 20 años y considerada como fenómeno de masas. Etapa analítica, se mide el nivel de impacto obtenido en los campos, social y económico, imagen de la ciudad y su entorno, economía territorial o recuperación patrimonial. En la tercera etapa se clasifican y diagnostican las intervenciones. En la última etapa de tipo propositiva se termina la medición y se plantean propuestas.

3. Resultados y discusión esperados – Los resultados esperados son un inventario con diagnóstico de las intervenciones singulares contemporáneas mas significativas así como propuestas para intervenciones futuras.

4 Conclusiones esperadas – Se espera establecer un modelo, elaborado a partir de datos reales, que permita pronosticar el Coste Global de una intervención singular incluyendo los beneficios de su repercusión social y económica. Se pretende arrojar luz sobre dos objetivos; que el mayor coste del edificio singular se pueda compensar con los beneficios sociales y económicos que aporta a la comunidad e incluso que el que el edificio sea también un ejemplo en si mismo de sostenibilidad.

Referencias

- [1] Rieznik Lamana N.,Hernández Aja A. (2005). Análisis del ciclo de la vida. <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-analisis-ciclo-vida.html>.
- [2] Baudrillard J., Nouvel J. (2000). Los objetos singulares Arquitectura y Filosofía

76. REHABILITATING FROM THE LOCAL. GUIDE FOR A MORE SUSTAINABLE ARCHITECTURE AND URBANISM IN SEVILLE

Borrallo, Milagrosa ^{(1)(*)}, López de Asiaín, María ⁽²⁾, Granados, Mónica⁽³⁾, Sánchez, Yaiza⁽¹⁾ and Albarreal, María⁽¹⁾

- (1) Department of Architectural Constructions I, Higher Technical School of Architecture, University of Seville, Spain, (*) borrallo@us.es
(2) Department of History, Theory and Architectural Composition, Higher Technical School of Architecture, University of Seville, Spain.
(3) Department of Urban and Town Planning, Higher Technical School of Architecture, University of Seville, Spain.

Keywords: Sustainable rehabilitation, sustainable construction, urban regeneration, sustainability guide Seville

1. Introduction – There is a great documentary reference body on sustainability and construction today; many researchers are currently developing many aspects within this framework about which should be examined in greater depth and, the discourse is clearer, more concise and even more rigorous, from an academic point of view. However, the transmission of this approach to the professional who must implement and/or to society is found even low (EDUCATE Project Partners, 2012).

This research focuses on the necessary transfer of knowledge to society, based on the extensive existing doctrinal corpus and with the objective of developing or building an approach to the knowledge needed to address the architectural aspects from the sustainability at the local scale of Seville.

It performs an extensive analysis of the state of the art in terms of methodology to approach the sustainability at several scales of architecture such as materials and construction systems, bioclimatic design, the design of public space and regeneration and/or urban rehabilitation.

2. Methods – Initially a specific document search for the context of Seville in the different areas and scales develops. Based on the experience of researchers in the field this documentation is contrasted with experience at national and international level and methodological priorities are defined based on it. Simultaneously, the communication approach's adopted is essential because it is a priority to reach both professional architects and the general public, considering so many possibilities that can be adapted to a direct, clear and concise communication of content to divulge. Having defined the design on which the information will work it begins to develop specific contents for Seville.

3. Expected results and discussion – It is expected to do a synthetic and contextualized for Seville compendium which constitutes a clear and effective tool for professional architects and citizens who want to approach the improvement of their homes. Success of the proposal will depend of the selection of appropriate methodologies and strategies for addressing the problem, as well as the communication skills of the document.

4. Expected conclusions – Main conclusions: The need to work on defined and specific local area contexts in order to address a close and clear approach and propose solutions or concrete applicable strategies for all kind of professional and comprehensible to the citizens. The importance of specific strategies and accurate methodologies to assist in making evidence-based decisions to professionals and/or citizens because of the breadth of the topic and concrete solutions do not always meet the expectations of each research. Accurate and full development of the Guide to an architecture and sustainable urbanism in Seville.

References

- [1] EDUCATE Project Partners. (2012). Education for Sustainable Environmental Design. The EDUCTAE Project Summary of Results (ISBN: 978 0 9573450 2 7 ed.). Nottingham: EDUCATE Press / University of Nottingham.
[2] López de Asiaín Alberich, M. (2010). New methodologies for inclusion of sustainability issues in teaching of architecture and urbanism. *Architecture's issues*, 1 (1).

REHABILITAR DESDE LO LOCAL. GUIA PARA UNA ARQUITECTURA Y URBANISMO MÁS SOSTENIBLE EN SEVILLA

Borrallo, Milagrosa ^{(1)(*)}, López de Asiain, María ⁽²⁾, Granados, Mónica ⁽³⁾, Sánchez, Yaiza⁽¹⁾ y Albarreal, María ⁽¹⁾

Palabras clave: Rehabilitación sostenible, construcción sostenible, regeneración urbana, guía sostenibilidad Sevilla

1. Introducción – Existe un gran cuerpo documental de referencia en materia de sostenibilidad y construcción hoy en día; numerosos investigadores desarrollan en la actualidad múltiples aspectos en este marco sobre los que se debe profundizar y, académicamente, el discurso es claro, conciso y, cada vez, más riguroso. Sin embargo, la transmisión de este enfoque hacia el profesional que debe ponerlo en práctica y/o hacia la sociedad se constata aún escaso (EDUCATE Project Partners, 2012).

La presente investigación se centra en esta transmisión necesaria del conocimiento hacia la sociedad, partiendo del amplio corpus doctrinal existente, y con el objetivo de sintetizar, que no de simplificar, y desarrollar o construir un acercamiento a los conocimientos necesarios para abordar los aspectos arquitectónicos desde la sostenibilidad a escala local de Sevilla. Para ello realiza un amplio análisis del estado del arte en términos de metodología para plantear el enfoque de sostenibilidad a varias escalas de la arquitectura tales como los materiales y sistemas constructivos, el diseño bioclimático, el diseño del espacio público y la regeneración y/o rehabilitación urbanas.

2. Métodos – Inicialmente se desarrolla una búsqueda documental específica para el contexto de Sevilla en los distintos ámbitos y escalas. Partiendo de la experiencia de los investigadores en la materia se contrasta esta documentación con experiencias a nivel nacional e internacional y se definen las prioridades metodológicas con base en ello. Paralelamente, resulta fundamental el enfoque de comunicación que se adopta ya que resulta prioritario llegar tanto a profesionales de la arquitectura como al público en general barajándose diversas posibilidades que puedan adaptarse a una comunicación directa, clara y concisa del contenido que se quiere divulgar. Una vez definido el diseño sobre el que se trabajará la información se comienzan a desarrollar los contenidos específicos para Sevilla.

3. Resultados y discusión esperados – Se espera realizar un compendio contrastado, sintético y contextualizado para Sevilla que constituya una herramienta clara y eficaz para profesionales de la arquitectura así como ciudadanos que quieran emprender la mejora de sus viviendas o edificios. De la selección de metodologías y estrategias adecuadas de abordaje del problema, así como de la capacidad comunicativa del documento a generar, dependerá el éxito final de la propuesta.

4. Conclusiones esperadas – Como conclusiones podemos destacar: La necesidad de trabajar en contextos claramente definidos y específicos del ámbito local para poder contemplar un enfoque cercano y claro y proponer soluciones o estrategias concretas aplicables por todo tipo de profesionales y entendibles para el ciudadano. La importancia de partir de estrategias concretas y metodologías precisas que ayuden en la toma de decisiones a profesionales y/o ciudadanos ya que la casuística de la temática es muy amplia y las soluciones concretas no siempre cumplen las expectativas de cada caso a estudiar. El desarrollo preciso y completo de la Guía para una arquitectura y urbanismo más sostenible en Sevilla.

Referencias

- [1] EDUCATE Project Partners. (2012). Education for Sustainable Environmental Design. The EDUCATE Project Summary of Results (ISBN: 978 0 9573450 2 7 ed.). Nottingham: EDUCATE Press / University of Nottingham.
- [2] López de Asiain Alberich, M. (2010). Nuevas metodologías para la incorporación de aspectos de sostenibilidad en la docencia de la arquitectura y el urbanismo. Temas de Arquitectura, 1(1).

77. USING MAPPABLE INDICATORS PRIORITIZING THE REFURBISHMENT OF SOCIAL HOUSING. A CASE STUDY OF ZARAGOZA (SPAIN)

Monzón, Marta ^{(1)(*)} and López-Mesa, Belinda ⁽¹⁾

(1) University of Zaragoza, Spain.

(*) monzonch@unizar.es

Keywords: Indicators, social housing, refurbishment, vulnerability

1. Introduction – Nowadays cities have degraded or vulnerable areas that need public effort to reintegrate them in the city. Those areas contain dwellings that have lost their attraction to be in the market, producing selective depopulation and exposing their inhabitants to more than probable social exclusion. In addition, their residential buildings have physical degradation like high energy consumptions, lack of accessibility or exterior noise. Some of these areas are social housing estates built in Spain's postwar, which are currently embedded in the cities without being, in many cases, properly integrated within them. Their long-awaited urban regeneration should be promoted by Public Administration prioritizing the order of intervention on these areas. It involves the physical refurbishment of the buildings understood as their update to make them meet the current regulations and current users needs. Public economic investment should be focused on the most disadvantaged buildings and therefore gathering data about the diagnosis of the building sector is a priority for the Public Authorities [1]. This communication carries out a study of existing mappable indicators for the prioritization of social housing estates refurbishment in Zaragoza.

2. Methods – The methodology consists of a state of the art of existing indicators for the specific case of the city of Zaragoza and their application to two social housing estates.

3. Expected results and discussion – Finding out the available indicators and plan how to combine them to make a political decision about the social housing refurbishment prioritization.

4. Expected conclusions – Providing knowledge about the level of development and applicability of the existing indicators to the specific case of the prioritization of social housing refurbishment in the city of Zaragoza, and diagnosing the gap of indicators that may exist.

References

- [1] B. López-Mesa, M. Gairín Alastuey, M. Monzón Chavarrías, and J. Rubio del Val, "Indicadores técnicos para priorizar el orden de actuación en la rehabilitación integral de viviendas sociales," 2013.
- [2] M. Monzón, "Metodología para la obtención de indicadores de vulnerabilidad física de viviendas desde la perspectiva de la priorización de su rehabilitación integral. El caso de los Conjuntos de viviendas sociales de la posguerra de Zaragoza," Universidad de Zaragoza, 2016.
- [3] Ministerio de Fomento, "Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España. Introducción al Informe General 2001: metodología, estructura del Catálogo y Créditos," Madrid, 2010.
- [4] S. Rueda, "Modelos e Indicadores para ciudades más sostenibles Taller sobre Indicadores de Huella," p. 40, 1999.
- [5] Tecnalia, "Diagnóstico de las necesidades de intervención en la renovación del parque edificado de la CAPV," Gobierno Vasco. Departamento de Obras Públicas y Transportes, 2011.
- [6] Ebrópolis, "Informe anual de indicadores 2014," Ebrópolis, Zaragoza, 2015.

USO DE INDICADORES GRAFIABLES EN PLANOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDA SOCIAL. CASO DE ESTUDIO DE DOS CONJUNTOS URBANOS DE ZARAGOZA

Monzón, Marta ^{(1)(*)} y López-Mesa, Belinda ⁽¹⁾

Palabras clave: Indicadores, vivienda social, rehabilitación, vulnerabilidad

1. Introducción – Las ciudades, hoy en día, acogen zonas degradadas, e incluso vulnerables, que precisan de esfuerzos públicos para ser reintegradas en la ciudad. Se trata de zonas cuyas viviendas han perdido el atractivo que las incluye en el mercado, generando despoblación selectiva, y expone a sus habitantes a un más que probable riesgo de exclusión social. Los edificios de viviendas, además, acumulan degradación física como altos consumos energéticos, falta de accesibilidad o ruido exterior. Algunas de estas zonas son los polígonos de viviendas sociales que se construyeron en la posguerra española y que hoy se encuentran embebidos en las ciudades sin que, en muchas ocasiones, se integren dentro de las mismas. La ansiada regeneración urbana, que debe ser promovida por las Administraciones públicas de forma prioritaria en estas áreas, pasa por la rehabilitación física de los edificios, entendida como una actualización de los mismos a la normativa actual, de forma que cubran las necesidades actuales de los usuarios. Las inversiones públicas deben enfocarse a los edificios que más lo precisen y por ello se deduce la importancia de poner al servicio de las Administraciones públicas información de diagnóstico del parque de viviendas construido [1]. En esta comunicación se realiza un estudio de los indicadores grafiables en planos existentes de viviendas desde la perspectiva de la priorización de su rehabilitación para el caso de los Conjuntos Urbanos de la ciudad de Zaragoza [2].

2. Métodos – La metodología consiste en la realización de un estado del arte de indicadores existentes para el caso específico de la ciudad de Zaragoza y aplicación a dos Conjuntos residenciales.

3. Resultados y discusión esperados – Como resultado se aportan los indicadores disponibles y se plantea cómo combinarlos para la toma de decisiones política sobre priorización de la rehabilitación de la vivienda social.

4. Conclusiones esperadas – La ponencia concluye sobre el grado de desarrollo y aplicabilidad de los indicadores existentes para el caso específico de la priorización de la rehabilitación de la vivienda social en la ciudad de Zaragoza, y enuncia las lagunas que existentes actualmente en los indicadores.

Referencias

- [1] B. López-Mesa, M. Gairín Alastuey, M. Monzón Chavarrías, and J. Rubio del Val, "Indicadores técnicos para priorizar el orden de actuación en la rehabilitación integral de viviendas sociales," 2013.
- [2] M. Monzón, "Metodología para la obtención de indicadores de vulnerabilidad física de viviendas desde la perspectiva de la priorización de su rehabilitación integral. El caso de los Conjuntos de viviendas sociales de la posguerra de Zaragoza," Universidad de Zaragoza, 2016.
- [3] Ministerio de Fomento, "Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España. Introducción al Informe General 2001: metodología, estructura del Catálogo y Créditos," Madrid, 2010.
- [4] S. Rueda, "Modelos e Indicadores para ciudades más sostenibles Taller sobre Indicadores de Huella," p. 40, 1999.
- [5] Tecnalia, "Diagnóstico de las necesidades de intervención en la renovación del parque edificado de la CAPV," Gobierno Vasco. Departamento de Obras Públicas y Transportes, 2011.
- [6] Ebrópolis, "Informe anual de indicadores 2014," Ebrópolis, Zaragoza, 2015.

78. RESTORATION OF STA. MARIA MAGGIORE (SMLM). BAENA. CORDOVA. SPAIN.

AUSTERITY AND EFFICIENCY IN RECOVERING LOST SPACES

Sanz Cabrera, Jerónimo ^{(1) (*)}

(1) (*) PhD Architect, Department of Graphic Engineering and Geomatic. E.T.S.I.A.M., University of Cordoba, Spain, jeronimo.sanz@uco.es

Keywords: Corpus architectural, imagined spaces, creative austerity, durability, streamlined maintenance

1. Introduction – The recovery of the architectural soul of the Holy Church Maria Maggiore, lost in the vicissitudes of history. " partial description of the intervention in SMLM, for symbolic and emblematic recovery of architectural spaces, destroyed in the period of the Spanish Civil War (1936-1939). conceptual and methodological proposal in catering, where the values of efficiency and sustainability are claimed as essential elements in DNA Architecture.

2. Methods – Restoration work based conceptually on the "Methodological proposal for the creation and design" made by the author [1] [2]

3. Expected results and discussion – The state after the destruction of the choir (Fig 1), we appreciate the strong initial historical space. The option of recovering its size, was ruled out because of the huge costs involved in the fields; urban, architectural, social, economic, environmental and cultural. The architectural project gender-based strategies, creative and constructive austerity, inexhaustible source of architecture, efficiency and sustainability. The strategy was formalized by inserting new minimalist walls in architecture and construction, along with the use of natural and artificial light to evoke an efficient and sustainable recovery of lost spatiality (Fig 2),

4. Expected conclusions – Sustainability and efficiency in the creative and material, have always been core values of architecture, their achievement is not understood only in the application of innovative technologies and energy options currently available, it is exploring the creative world, based on innate and traditional values of architecture. Intentionality, the creative genius and rationality in the use of resources (materials and construction systems) throughout history, clearly show the excellent results and the way forward. The methodology and architectural strategies to develop concepts: simplicity, ease of maintenance, durability, rationality of materials and construction solutions are essential in the complex achieving sustainability and efficiency, both creatively and materially. Build with less, create more and more sensory experiences architecture in space and in the flagship. This has been the objective, the natural symbiosis of creative efficiency, material austerity and sustainable construction, involving generic, direct and obvious way, economic and environmental advantages.



Fig. 1 State after the destruction suffered in the Spanish Civil War 1936-1939



Fig. 2 It has been restored, authentic spatial evocation without dimensional reality.

References

- [1] Sanz, J. Restauración de San Francisco de Priego de Córdoba .Metodología y Obra. Diputación de Cordoba.2001. ISBN 84-8154-448-5
- [2] Sanz J. Tesis Doctoral "Propuesta metodológica para la creación y el diseño" .Servicio de publicaciones de la Universidad de Cordoba. 2014

RESTAURACIÓN DE STA. MARÍA LA MAYOR (SMLM). BAENA. CÓRDOBA. ESPAÑA. LA AUSTERIDAD Y EFICIENCIA EN LA RECUPERACIÓN DE LOS ESPACIOS PERDIDOS

Sanz Cabrera, Jerónimo ^{(1)*}

Palabras clave: Corpus arquitectónico, espacios imaginados, austeridad creativa, durabilidad, mantenimiento racionalizado

1. Introducción – La recuperación del Alma Arquitectónica de la Iglesia Santa María la Mayor, perdida en los avatares de su historia". Descripción parcial de la intervención realizada en SMLM, para la recuperación simbólica y emblemática de los espacios arquitectónicos, destruidos en el periodo de la guerra civil española (1936-1939). Propuesta conceptual y metodológica en la restauración, donde los valores de la eficiencia y la sostenibilidad se reivindican como elementos esenciales en el ADN de la Arquitectura.

2. Métodos – Intervención de restauración basada conceptualmente en la "Propuesta metodológica para la creación y el diseño" formulada por el autor [1][2]

3. Resultados y discusión esperados – El estado tras la destrucción del coro (Fig 1), apreciamos el potente espacio histórico inicial. La opción de recuperar sus dimensiones, se descartó debido a los enormes costes que supondría, en los ámbitos; urbanísticos, arquitectónicos, sociales, medioambientales económicos y culturales. El proyecto genero estrategias arquitectónicas basadas en la, austeridad creativa y constructiva, fuente inagotable de arquitectura, eficacia y sostenibilidad. La estrategia se formalizo mediante la inserción de nuevos muros minimalistas en lo arquitectónico y constructivo, junto con la utilización de la luz natural y artificial para evocar de manera eficiente y sostenible la recuperación de la espacialidad perdida (Fig 2).

4. Conclusiones esperadas – La sostenibilidad y la eficiencia, en lo creativo y en lo material, siempre han sido valores esenciales de la Arquitectura, su consecución no se entiende únicamente en la aplicación de las tecnologías innovadoras y de las opciones energéticas que actualmente disponemos, sino que se trata de la exploración del universo creativo, basado en los valores innatos y tradicionales de la Arquitectura. La intencionalidad, el ingenio creativo y la racionalidad en la utilización de los recursos (los materiales y los sistemas constructivos) a lo largo de la historia, nos muestran claramente los excelentes resultados y el camino a seguir. La metodología y las estrategias arquitectónicas que desarrollan conceptos de: simplicidad, facilidad de mantenimiento, durabilidad, racionalidad de los materiales y de las soluciones constructivas, son fundamentales en la compleja consecución de la sostenibilidad y eficiencia, tanto en lo creativo como en lo material. Construir con menos, crear más arquitectura y más experiencias sensoriales en lo espacial y en lo emblemático. Este ha sido el objetivo, la simbiosis natural de la eficiencia creativa, la austeridad material y la construcción sostenible, implicando de forma genérica, directa y obvia, ventajas económicas y ambientales.



Fig. 3 Estado tras la destrucción sufrida en la guerra civil española 1936-1939



Fig. 4 Estado restaurado, evocación espacial sin la auténtica realidad dimensional.

Referencias

- [1] Sanz, J. Restauración de San Francisco de Priego de Córdoba .Metodología y Obra. Diputación de Córdoba. 2001. ISBN 84-8154-448-5
- [2] Sanz J. Tesis Doctoral "Propuesta metodológica para la creación y el diseño" .Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2014

Index of Authors

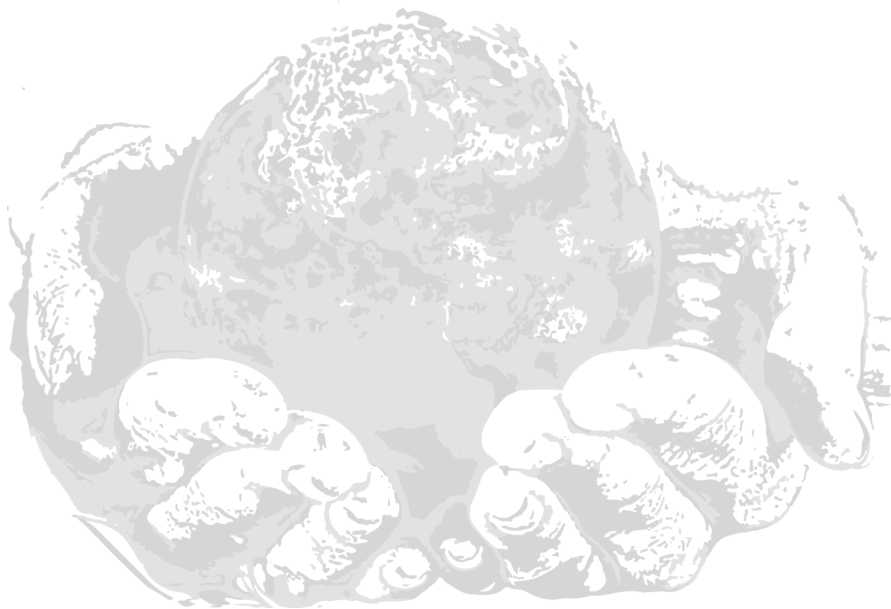
Índice de Autores

- Acosta, I. **91, 92**
 Agudo Martínez, A. **49, 50, 57, 58, 121, 122, 235, 236**
 Agudo Martínez, M.J. **233, 234**
 Aguirre Maldonado, E. **177, 178**
 Albarreal, M. **237, 238**
 Andújar, J.M. **223, 224**
 Anguita García, M. **47, 48**
 Antón García, D. **101, 102**
 Arriagada Sickinger, C. **171, 172**
 Baeriswyl Rada, S. **171, 172**
 Balcázar Arciniega, C. **179, 180**
 Bandrés Mariscal, C. **75, 76**
 Barrios Padura, Á. **61, 62, 63, 64, 123, 124, 133, 134, 211, 212**
 Benito, F.J. **183, 184**
 Blandón González, B. **211, 212**
 Blasco Lucas, I. **87, 88**
 Blázquez Parra, B. **199, 200**
 Bobadilla Moreno, A. **103, 104**
 Bohórquez, M.A. **223, 224**
 Borrillo, M. **237, 238**
 Bote Alonso, I. **213, 214**
 Bouzidi, N. **141**
 Bouzidi, M.A. **141**
 Bovea, M.D. **155, 156**
 Brás, A. **181, 182**
 Braulio Gonzalo, M. **155, 156**
 Cabello Montoro, R. **157, 158**
 Calama González, C. **89, 90**
 Calama Rodríguez, J.M. **89, 90**
 Campano, M.A. **91, 92**
 Camporeale, P. **119, 120**
 Canivell, J. **113, 114**
 Carmona, M.L. **195, 196**
 Carroquino Larraz, S. **159, 160**
 Caruso, S. **191, 192**
 Castaño de la Rosa, R. **93, 94**
 Castilla Guerra, J. **57, 58**
 Cervero Sánchez, N. **215, 216**
 Chacartegui, R. **123, 124**
 Ciruelos, A. **195, 196**
 Coch, H. **165, 166**
 Contreras López, C. **131, 132**
 Cordero Gulá, R. **81, 82**
 Cordero, S. **135, 136**
 Czajkowski, J. **119, 120**
 De Leão Dornelles, L. **161, 162**
 De Luxán, M. **109, 110, 221, 222**
 Diutlio, M.P. **217, 218**
 Domínguez Delgado, A. **95, 96**
 Domínguez García, J.M. **145, 146**
 Domínguez Ruíz, V. **219, 220**
 Domínguez Torres, C.A. **95, 96**
 Dubravcic, A. **197, 198**
 Dueñas Ladrón de Guevara, E. **137, 138**
 Fernández Martínez, F. **205, 206**
 Franquelo Soler, J. **199, 200**
 Galarza, J.L. **147, 148**
 Gandoli, F.F. **161, 162**
 García Alvarado, R. **103, 104**
 García Garzón, C. **121, 122**
 García López, J. **97, 98**
 Gómez de Terreros Guardiola, P. **211, 212**
 Gómez, A. **217, 218**
 Gómez, G. **109, 110, 221, 222**
 González García de Velasco, C. **49, 50**
 González Kunz, R. **181, 182**

- González Vilchez, M. **49, 50**
 González, V. **133, 134**
 Granados, M. **237, 238**
 Guajardo, A. **163, 164**
 Guevara García, F.J. **113, 114**
 Hernández Olivares, F. **147, 148, 177, 178, 179, 180, 205, 206**
 Herrera Limones, R. **135, 136**
 Herrera Martín, J.A. **59, 60**
 Hidalgo, P. **183, 184**
 Isalque, A. **165, 166**
 Jiménez López, I. **61, 62**
 Kozak, A. **191, 192**
 Kozak, D. **191, 192**
 Ladrón de Guevara Muñoz, M.C. **137, 138**
 Lara García, Á. **225, 226**
 León Rodríguez, A.L. **105, 106**
 Liébana Durán, E. **99, 100**
 Lizana, J. **123, 124**
 López Alonso, S. **229, 230**
 López Besora, J. **165, 166**
 López de Asiáin Alberich, M. **51, 52, 237, 238**
 López Escamilla, Á. **135, 136**
 López Martínez, A. **139, 140**
 López Mesa, B. **239, 240**
 Lucas Ruiz, R. **235, 236**
 Marín García, D. **101, 102**
 Mariñas Luis, J.C. **61, 62**
 Marrero Meléndez, M. **69, 70, 93, 94**
 Martín Mariscal, A. **139, 140**
 Martín Martínez, L. **137, 138**
 Martín Pastor, A. **139, 140**
 Martínez Quesada, M.C. **53, 54**
 Martínez Rocamora, A. **69, 70**
 Matute Díez, S. **77, 78**
 Maya, R. **195, 196**
 Melgar, S. G. **223, 224**
 Meneses, J.M. **195, 196**
 Mercader Moyano, P. **119, 120, 161, 162, 187, 188, 227, 228**
 Miñano, I. **183, 184**
 Molar Orozco, M.E. **189, 190**
 Molina Huelva, M. **61, 62, 63, 64, 133, 134, 211, 212**
 Monzón, M. **239, 240**
 Morales Conde, M.J. **229, 230**
 Morillas, L. **181, 182**
 Mosquera Adell, E. **161, 162**
 Moyano Campos, J.J. **101, 102**
 Mühlmann, S. **191, 192**
 Neila González, F.J. **115, 116, 167, 168**
 Nope Bernal, A. **103, 104**
 Núñez Peiró, M. **115, 116, 167, 168**
 Ortega Madrigal, L. **99, 100**
 Ortega Rodríguez, M. **137, 138**
 Pacheco, M.C. **195, 196**
 Paladines, J. **205, 206**
 Parra, C.J. **183, 184**
 Pérez Fargallo, A. **111, 112**
 Pérez Gálvez, F. **229, 230**
 Pérez Téllez, J.D. **105, 106**
 Pinazo Ojer, J.M. **149, 150**
 Pineda, P. **135, 136, 181, 182**
 Pinto, A. **91, 92**
 Piña Ramírez, C. **107, 108**
 Prieto Thomas, A. **185, 186, 225, 226**
 Pulido Arcas, J.A. **111, 112**
 Ramos Carranza, A. **201, 202**
 Ramos Martín, M. **227, 228**
 Rico Delgado, F. **101, 102**
 Río Merino, M. Del **107, 108, 187, 188**
 Rivero Lamela, G. **201, 202**
 Roa, J. **135, 136**
 Rodríguez Liñán, C. **187, 188, 229, 230**
 Rodríguez Mora, S. **169, 170**
 Román, E. **109, 110, 221, 222**
 Roux Gutiérrez, R.S. **189, 190**
 Ruá, M.J. **155, 156**
 Rubio Bellido, C. **111, 112, 113, 114**
 Rubio de Hita, P. **229, 230**
 Sánchez García, D. **113, 114**
 Sánchez Guevara Sánchez, C. **115, 116, 167, 168**
 Sánchez Mirón, B.W. **189, 190**
 Sánchez, L. **205, 206**
 Sánchez, Y. **237, 238**
 Santa Cruz Astorquí, J. **187, 188**
 Sanz Cabrera, J. **241, 242**
 Saravia Escriba, E. **149, 150**
 Sendra, J.J. **91, 92, 97, 98**
 Serrano Lanzarote, B. **99, 100**
 Solís Guzmán, J. **93, 94**
 Soto Francés, L. **149, 150**
 Soto Francés, V.M. **149, 150**
 Soto Gómez, W. **125, 126**
 Stasi, G. **63, 64**
 Suárez Medina, R. **105, 106**
 Tahakourt, A. **141**
 Tumini, I. **171, 172**
 Valverde, J.M. **123, 124**
 Vargas Yáñez, A.J. **203, 204**
 Vázquez Jiménez, S. **69, 70**
 Vázquez Sánchez, G. **235, 236**
 Villoria Sáez, P. **187, 188**
 Viñas Arrebola, C.M. **107, 108**
 Yajnes, M. **191, 192**
 Zúñiga, B. **205, 206**
 Zúñiga Suarez, A. **205, 206**

First Sustainable Construction Award for Academic Projects

Primer Concurso de Proyectos de Construcción Sostenible para Estudiantes



Jury's Meeting Minutes / Acta de Votaciones del Jurado

D. Ángel Luis Candelas Gutiérrez, as president of the jury and D^a. Milagrosa Borrallo Jiménez, D. Antonio García Martínez, D. Rafael Herrera Limones, D^a. Pilar Mercader Moyano and D^a. Reyes Rodríguez García as members of the jury of the "1st Sustainable Construction Award for Academic Projects" have decided to award to the following projects.

First Prize to the project "**Architecture Modeling Workshop**" by Ivan Cholakov from de Augsburg University of Applied Sciences, Germany.

Second Prize to the project "**Adaptable [Re]Housing**" by Pablo Cuéllar Álvarez, Marta Baena Baena, Estefanía Becerra García, Ainhoa Delgado Saura and Lourdes Nohema Cú Pérez from the High Technical School of Architecture of the University of Seville, Spain.

Third Prize to the project "**Chapag Ñan. Terrazas Andinas**" by Daniel Rodríguez Guerra, Heidi Arias Cárdenas, Eliana Vinuesa Ludeña, Andrés Jaramillo Cobos, Jennifer Inga Aguilar and Flavio Paucar Guayasamin from the Faculty of Architecture, Design and Arts (FADA) of the Pontifical Catholic University of Quito, Ecuador.

Both **Special Mentions** to the projects "**Homo Ludens-Sapiens Portable Pavillion**" by Miguel Romero Sánchez from the High Technical School of Architecture of the University of Seville, Spain and "**Wuasi Kuru. Casa Ondulante**" by Francisco Javier Carphio Martínez, Andrea Estefanía Narváez Sevilla, Paula Alejandra Avilés Ruiz and Juan Francisco Mayorga Jaramillo from the Faculty of Architecture, Design and Arts (FADA) of the Pontifical Catholic University of Quito, Ecuador.

All these projects are published in the Book of Proceedings of the 3rd International Congress on Sustainable Construction and Eco-Efficient Solutions.

D. Ángel Luis Candelas Gutiérrez, como presidente del jurado y D^a. Milagrosa Borrallo Jiménez, D. Antonio García Martínez, D. Rafael Herrera Limones, D^a. Pilar Mercader Moyano y D^a. Reyes Rodríguez García como miembros del jurado del "1^{er} Concurso de Proyectos de Construcción Sostenible para Estudiantes" han decidido premiar a los siguientes proyectos.

Primer Premio al proyecto "**Taller de Modelado de Arquitectura**" de Ivan Cholakov de la Universidad de Augsburg de Ciencias Aplicadas, Alemania.

Segundo Premio al proyecto "**Rehabitar Adaptable**" de Pablo Cuéllar Álvarez, Marta Baena Baena, Estefanía Becerra García, Ainhoa Delgado Saura y Lourdes Nohema Cú Pérez de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla, España.

Tercer Premio al proyecto "**Chapag Ñan. Terrazas Andinas**" de Daniel Rodríguez Guerra, Heidi Arias Cárdenas, Eliana Vinuesa Ludeña, Andrés Jaramillo Cobos, Jennifer Inga Aguilar y Flavio Paucar Guayasamin de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes (FADA) de la Pontificia Universidad Católica de Quito, Ecuador.

Ambas **Menciones Especiales** a los proyectos "**Pabellón Móvil Homo Ludens-Sapiens**" de Miguel Romero Sánchez de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla, España y "**Wuasi Kuru. Casa Ondulante**" de Francisco Javier Carphio Martínez, Andrea Estefanía Narváez Sevilla, Paula Alejandra Avilés Ruiz y Juan Francisco Mayorga Jaramillo de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes (FADA) de la Pontificia Universidad Católica de Quito, Ecuador.

Todos estos proyectos están publicados en el Libro de Actas del 3er Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones Eco-Eficientes.

Contacts

Contactos

NAME / NOMBRE	TELEPHONE / TELÉFONO	EMAIL

NAME / NOMBRE	TELEPHONE / TELÉFONO	EMAIL

NAME / NOMBRE	TELEPHONE / TELÉFONO	EMAIL

NAME / NOMBRE	TELEPHONE / TELÉFONO	EMAIL

Notes

Notas

SPONSORED BY



COLLABORATORS



WITH THE PARTICIPATION OF



NATIONAL INSTITUTIONS

